



TEKNIikka JA LIIKENNE

Sähkötekniikka

Sähkövoimatekniikka

INSINÖÖRITYÖ

SÄHKÖVERKKOON KYTKETTÄVÄT PALOVAROITTIMET

Työn tekijä: Mikko Yrjönen
Työn valvoja: lehtori Tapio Kallasjoki
Työn ohjaaja: insinööri Ville Lausamo

Työ hyväksytty: 15.10.2009

Tapio Kallasjoki
lehtori



ALKULAUSE

Tämä insinöörityö tehtiin TeleConsulto Tsutsunen Oy:n Helsingin yksikössä. Työn ohjaajina toimivat projektipäällikkö Ville Lausamo ja Metropolia Ammattikorkeakoulun lehtori Tapio Kallasjoki. Haluan kiittää molempia saamistani tuesta ja neuvoista.

Kiitän lisäksi yritystä työni joustavasta toteutustavasta, jonka ansiosta pystyin tekemään insinöörityöni muiden töideni ohessa.

Helsingissä 15.10.2009

Mikko Yrjönen

TIIVISTELMÄ

Työn tekijä: Mikko Yrjönen	
Työn nimi: Sähköverkkoon kytkettävät palovaroittimet	
Päivämäärä: 15.10.2009	Sivumäärä: 40 s. + 5 liitettä
Koulutusohjelma: Sähkötekniikka	Suuntautumisvaihtoehto: Sähkövoimatekniikka
Työn valvoja: lehtori, diplomi-insinööri Tapio Kallasjoki	
Työn ohjaaja: projektipäällikkö, insinööri Ville Lausamo	
<p>Suomessa astui 1.2.2009 voimaan Ympäristöministeriön asetus, joka koski palovaroittimien kytkemistä rakennuksen sähköverkkoon. Asetuksen tarkoituksena on parantaa palovaroittimien toimintavarmuutta. Rakentamisluvan myöntämisen ehtona on suunnitelma, kuinka kohteen palosuojelujärjestelmä toteutetaan. Asetus koskee siis lähinnä uusiin rakennuksiin, asennettavia palovaroittimia eikä vanhoihin rakennuksiin, sitä tarvitse lähteä uusimaan. Muutos tehtiin Suomen rakentamismääräyskokoelmaan E1: Rakennusten paloturvallisuusmääräykset ja ohjeet 2002. Asetuksella on suora vaikutus sähkösuunnitteluun ja -urakointiin.</p> <p>Palovaroitinstandardi SFS-EN 14604 Smoke Alarms Devices yhtenäistettiin Euroopassa ja Suomen Standardisoimisliitto SFS hyväksyi sen suomalaiseksi kansalliseksi standardiksi 2006. Standardi yhtenäisti palovaroittimien teknisiä ominaisuuksia. Myytävien palovaroittimien tulee olla palovaroitinstandardin mukaisia ja vuoden 2010 alusta kaikkien myytävien palovaroittimien tulee täyttää nämä vaatimukset. Tarkennuksia tehtiin myös pelastuslain 468/2003 22 § ja 29 §. Tarkennukset koskivat palovaroittimen sijoittamista ja kunnossapitoa.</p> <p>Tämän insinöörityön tarkoituksena on antaa lukijalle kattava kuva palovaroittimista. Työn alussa on esitelty palovaroittimiin kohdistuvat määräykset ja miten ne muuttuivat. Markkinoilla on tarjolla erityyppisiä palovaroittimia, joita käytetään erilaisissa tiloissa. Työssä kerrotaan erityyppisten palovaroittimien asennusvaatimukset ja suunnitteluun vaikuttavista tekijöistä. Varsinkin markkinoille tulleet älypalovaroittimet, antavat erilaisia mahdollisuuksia toteuttaa kohteen palovaroitinjärjestelmä. Loppuosassa esitetään palovaroittimien huoltoon ja kunnossapitoon kohdistuvat määräykset, ja mitä ne edellyttävät laitteiston käyttäjältä.</p>	
Avainsanat: palovaroitin, älypalovaroitin, standardi SFS-EN 14604	

ABSTRACT

Name: Mikko Yrjönen	
Title: Electricity grid connected fire alarm devices	
Date: 15th October 2009	Number of pages: 40 p. + 5 attachments
Department: Electrical Engineering	Study Programme: Electrical Power Engineering
Instructor: Tapio Kallasjoki, M.Sc. (EE), Senior Lecturer	
Supervisor: Ville Lausamo, BEng, Project Manager	
<p>A new RakMK E1 decree issued by the Ministry of the Environment, Finland, on fire alarm devices came into force on 1 February 2009. The decree gives guidelines for the technical requirements for the fire alarms as well as for the placing and installation of fire alarms in accordance with the standard SFS-EN 14604 Smoke alarm devices. The standard EN 14604 was harmonized to cover all Europe and applies to all new buildings. Instead of battery-operated fire alarms must be connected to the mains power supply. Consequently, the new guidelines have a direct effect on the electrical installation projects in Finland, too. As from 1 January 2010, all smoke alarm devices sold in Finland must meet the requirements given in the standard SFS-EN 14604.</p> <p>Rescue law 468/2003 were made focusing to Section 22 and Section 29 which means changes placements, service and maintenance.</p> <p>As a result of this final year project, a comprehensive report on fire alarm devices, in accordance with the standard SFS-EN 14604, was compiled including their placing, installation, service and maintenance.</p>	
Keywords: fire alarm devices, intelligent fire alarm device, standard SFS-EN 14604	

SISÄLLYS

ALKULAUSE

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

SISÄLLYS

LYHENTEET

1	JOHDANTO	1
2	PALVAROITTIMIA KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET	2
3	TILASTOJA PALOKUOLEMISTA	3
4	PALOTYYPIT	5
4.1	Kytevät palot	5
4.2	Liekehtivät palot	5
5	RAKENNUSTEN LUOKITTELU	5
6	PALVAROITIN	6
6.1	Ilmaisun kannalta tärkeät suuret	8
6.2	ilmaisimen, varoittimen ja älyvaroittimen ero	8
6.3	Savuvaroitin	8
6.3.1	<i>Ionisoiva palovaroitin</i>	9
6.3.2	<i>Optinen palovaroitin</i>	9
6.4	Lämpövaroitin	11
6.4.1	<i>Maksimaali- ilmaisim</i>	11
6.4.2	<i>Differentiaali- maksimaali- ilmaisim</i>	12
6.5	Häkävaroitin	12
6.6	Palovaroitin rajoitukset	13
7	PALVAROITINJÄRJESTELMÄ	13

8	PALVAROITTIMEN ASENNUS	18
8.1	Kaapelointi	18
8.2	Palvaroittimien sijoittelu	20
8.3	Valvonta-alueet	25
9	ERHEHÄLYTKSET	26
10	HÄLYTYKSEN SIIRTO	27
11	PALVAROITINASENNUSTEN SUUNNITTELU	28
12	PALVAROITTIMIA KOSKEVAT PÖYTÄKIRJAT JA DOKUMENTIT	35
13	PALVAROITTIMEN KOESTUS JA KUNNOSSAPITO	35
14	YHTEENVETO	37
	LÄHTEET	40

LIITTEET

LIITE 1	Vanha RakMK E1 määräys 11.3
LIITE 2	Ympäristöministeriön asetus
LIITE 3	Käyttöönottopöytäkirja
LIITE 4	Huolto- ja koestuspäiväkirja
LIITE 5	Vikapäiväkirja

LYHENTEET

dB(A)	desibeli, melutason mittayksikkö; mittauksissa käytössä A-suodin
GPRS	General Packet Radio Service; radioaaltoja hyväksikäyttävä tiedonsiirtopalvelu
GSM	Global System Mobile Communications; maailmanlaajuisesti käytettävä matkapuhelinjärjestelmä
Hz	hertsi; Si-järjestelmän mukainen yksikkö taajuudelle; 1/s
LED	Light-Emitting Diode, puolijohdekomponentti, joka säteilee valoa, kun sen läpi johdetaan sähkövirta
PSTN	Public Switched Telephone Network; perinteinen analoginen puhelinverkko
SMS	Short Message Service; matkapuhelimien käyttämä tekstiviestijärjestelmä
SPEK	Suomen pelastusalan keskusjärjestö; palo- ja pelastusalan asiantuntija-järjestö
VAC	Voltage Alternative Current; volttia vaihtosähköä
VDC	Voltage Direct Current; volttia tasasähköä

1 JOHDANTO

Insinööriyön aiheena on sähköverkkoon kytkettävät palovaroittimet. Suomen rakentamismääräyskokoelmaan E1 (RakMK) tuli muutos kohtaan 11.3.1. RakMK E1 käsittelee rakennusten paloturvallisuutta antaen sille määräyksiä ja ohjeita. Muutos vaikutti uusien rakennusten paloturvallisuuteen, ja se koskee myös vapaa-ajan asuntoja. Rakennusten paloturvallisuus on aina esillä, kun peruskorjataan tai rakennetaan uusia rakennuksia. Ilman kunnollista ja määräysten täyttävää suunnitelmaa rakennuksen palosuojelujärjestelmästä, rakennuslupaa ei enää myönnetä. Rakennuksessa oleville henkilöille palovaroittimien asentaminen on halpa ja hyvä henkivakuutus, josta ei tulisi tinkiä missään olosuhteissa.

Työssä perehdytään siihen, miten uusi määräys muuttaa rakennusten paloturvallisuutta ja miten standardinmukaisten sähköverkkoon kytketyt palovaroittimet sitä edistävät. Uusitun Suomen rakentamismääräyskokoelman E1, rakennusten paloturvallisuusmääräykset ja ohjeet 2002, mukaan 1.2.2009 jälkeen tulee kaikkien sähköverkkoon kytkettyjen uudisrakennusten palovaroittimet kytkeä 230 VAC:n verkkojännitteeseen. Tällä uudistuksella saadaan rakennusten paloturvallisuutta luotettavammaksi, koska palovaroittimien toimintavarmuus paranee. Uudistuksen myötä on markkinoille tullut älypalovaroittimia, jotka halutulla tavalla katkaisevat syöttöjännitteen mahdolliselta palon aiheuttaneelta sähkölaitteelta tai -ryhmältä.

Työssä esitellään tilastoja Suomen rakennuspaloista ja pyritään selostamaan paloteknisiä ja paloprosessiin liittyviä termejä. Palovaroittimien asentukseen ja suunnitteluun liittyviä ohjeita ja määräyksiä käydään läpi niin kattavasti kuin se tässä työssä on tarpeen. Työn alussa esitellään uusi määräys ja esitetään erot vanhaan. Vuonna 2009 uudistui myös palovaroitinstandardi SFS-EN 14604 palovaroittimen teknisistä ominaisuuksista, mikä asettaa myytävälle palovaroittimille rajoituksia ja säädöksiä.

Palovaroitin ja paloilmoin ovat kaksi eri järjestelmää. Paloilmoittimilla ja niihin liittyvällä paloilmointikeskuksella saadaan hälytys siirrettyä hälytyskeskukseen, mutta palovaroitinjärjestelmällä ei. Ilmaisimet/varoittimet ovat muuten toiminnaltaan samankaltaisia. Tämä työ keskittyy nimenomaan

palovaroittimiin ja sen järjestelmään eikä automaattisilla paloilmoinjärjestelmillä varustettuihin kohteisiin.

Tämän työn tarkoituksena on olla yhtenäinen ja selkeä kirjallinen raportti siitä, mihin kaikkiin asioihin uusi määräys on vaikuttanut, mitä asioita se on muuttanut ja miten se tulevaisuudessa vaikuttaa rakennusten paloturvallisuuteen.

Tämä työ tehtiin Teleconsulto Tsutsunen Oy:n Helsingin toimipisteessä. Yritys on perustettu vuonna 1996. Yrityksellä on 2 eri toimipistettä, toinen Kuopiossa ja toinen Helsingissä. Yrityksen päätoimialana on turvallisuus- ja viestitekniikan kehitys, suunnittelu ja hankintapalvelutehtävät, joten palovaroitinjärjestelmien suunnittelu on yksi yrityksen toimintakohteista. Kokemusta telesuunnittelusta yrityksen henkilöstöllä on yhteensä usean kymmenen vuoden ajalta, ja vuonna 2002 yritys palkittiin vuoden sähkösuunnittelutoimistona.

2 PALOVAROITTIMIA KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET

Pelastuslaki [1: § 29] määräsi 1.9.1999 pakolliseksi kaikkiin asuntoihin sekä majoitus- ja hoitotiloihin riittävän määrän palovaroittimia. Käytännössä laki edellytti, että tiloihin tuli asentaa ainakin yksi palovaroitin. Vastuu hankinnasta oli huoneiston tai tilan haltijalla. Laki salli vuoden siirtymän ja viimeistään 1.9.2000 palovaroittimet tuli olla asennettuna kohteisiin.

Vanha Suomen rakentamismääräyskokoelma E1 [2: 11.3.1] ei vaatinut asuinrakennuksiin sähköverkkoon kytkettyjä palovaroittimia. Vaatimus oli vain erityisryhmien asuintiloihin kuten vanhustentalot. Lisäksi vanhassa määräyksessä päivähoitolaitoksissa, joissa oli yli 25 hoitopaikkaa, vaadittiin sähköverkkoon kytketyt palovaroittimet. (Liite 1.)

Uudessa Suomen rakentamismääräyskokoelmassa E1 [3: 11.3.1], määrätään kaikkiin sähköistettyihin uudisrakennuksiin ja vapaa-ajan asuntoihin asennettavaksi ainakin yksi sähköverkkoon kytketty palovaroitin. Tämä määräys tuli voimaan 1.2.2009. Päivähoitolaitoksilta poistui alaraja hoidettaville ja jatkossa kaikkiin päivähoitolaitoksiin tulee asentaa sähköverkkoon kytketyt palovaroittimet. Samalla poistui kohta erityisryhmien asunnot, jotka kuuluvat nykyisin kohtaan ”asunnot huoneistokohtaisesti”.

Palovaroittimien lukumäärään tuli määräys, joka edellyttää, että jokaista alkavaa 60 m² kohden on oltava yksi palovaroitin ja jokaisessa rakennuksen kerroksessa tulee olla

ainakin yksi palovaroitin. Taulukossa 1. on esitetty minimi määrät palovaroittimille, jotka tulee asentaa huoneistoon sen koon mukaan. (Liite 2.)

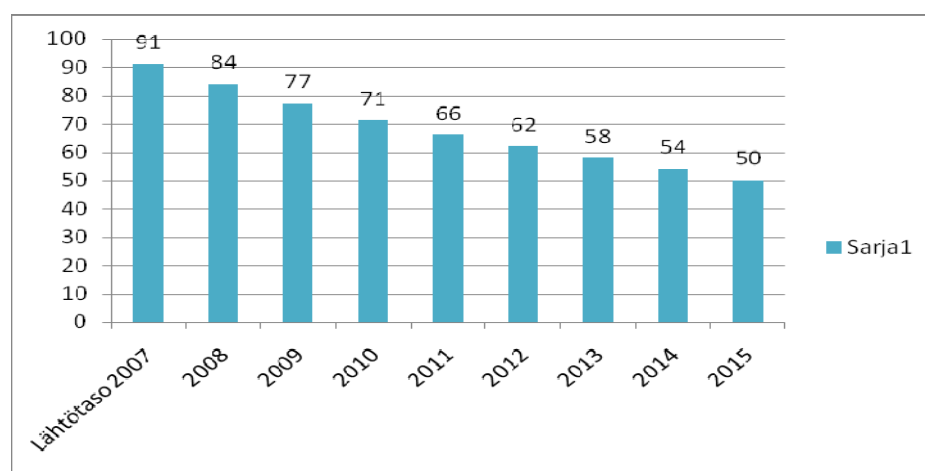
Taulukko 1. Palovaroittimien minimi määrä erikokoisissa huoneistoissa uusien määräysten jälkeen [4]

pinta-ala/m ²	kerroksia	palovaroittimia/kpl
60	1	1
60	2	2
120	1	2
120 m ² (1.krs 80 m ² , 2.krs 40m ²)	2	3
180	1	3

Vuonna 2009 tuli kaksi muutakin asetusta koskien palovaroittimia. Sisäministeriö antoi asetuksen 239/2009, joka koski palovaroittimien sijoittamista ja kunnossapitoa. Valtioneuvoston asetus 291/2009 taas koski palovaroittimien teknisiä ominaisuuksia.

3 TILASTOJA PALOKUOLEMISTA

Suomi on maailman synkimpiä maita vertailtaessa palokuolemia muihin maihin. Suomi on asettanut v. 2008 tavoitteen, että vuoteen 2015 mennessä tulipaloissa kuolleiden henkilöiden määrä tippuisi 50:een. Kuva 1 esittää nykytilanteen ja millaisella aikataululla tavoitteeseen aiotaan päästä. [5;6.]



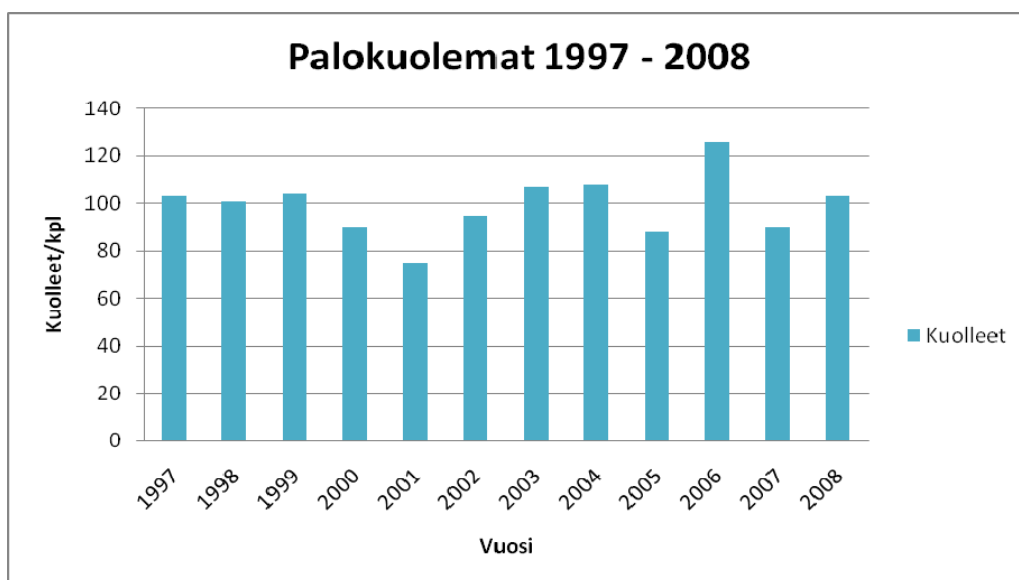
Kuva 1. Suomen tavoite vähentää palokuolemien määrää vuoteen 2015 mennessä [6]

Tavoitteesta jäätin jo heti ensimmäisenä vuonna, kun SPEK tilastoi 103 palokuolemaa 2008, tavoitteen ollessa 84 palokuolemaa. Tulevaisuudessa haasteellista on Suomen kansan ikääntyminen, ja jos ikääntyvien kansalaisten paloturvallisuuteen ei panosteta merkittävästi, on tavoitteessa pysyminen todella haastava tehtävä. Tämän vuoden tavoitteeseen pääseminen vaatisi 26 palokuoleman pudotuksen edellisvuodesta.

Suomessa syttyy vuosittain n. 10 000 tulipaloa, joista 6 000 – 7 000 tapahtuu rakennuksissa. Rakennuspaloista 3 000 – 3 500 tulipaloa vahingoittaa rakennusta. Sähköpaloja rakennuspaloista on n. 15 %. Yleisin sähköpalon lähde on liesi tai uuni. [5.]

Yleisin kuolemaan johtaneen tulipalon syttymissy on tupakka. Sen osuus on n. 30 %. Eduskunta on hyväksynyt 11.11.2008 esityksen, jonka mukaan tupakat muuttuvat itsestään sammuviksi. Lainmuutos tulee voimaan 1.4.2010.

Tutkimuksissa käy ilmi, että rakennuspaloissa kuolleista n. 74 % on miehiä ja 26 % naisia (2007). Päihtyneitä tulipaloissa kuolleista oli yli puolet. Suurin riski rakennuspalossa menehtyä on 60 – 70 -vuotiaalla henkilöllä. Kuvassa 2 näkyy rakennuspaloissa kuolleiden henkilöiden määrät 1997 - 2008. [6.]



Kuva 2. Suomessa tilastoidut kuolleet rakennuspaloissa [5]

4 PALOTYYPIT

Palaminen on prosessi, jossa palamiselle altis ja siihen kelpaava materiaali yhtyy happeen kemiallisesti. Edellytys palon alkamiselle on, että kaasuseoksen lämpötila nousee yli syttymispisteen. Täydelliseen paloprosessiin edetäkseen tulee näiden neljän perusedellytyksen täyttyä. Paloprosessi tarvitsee palavan materiaalin, riittävästi hapetta, riittävästi lämpöä ja näiden kolmen aikaisemmin mainitun oikeanlaisen ketjureaktion. Palossa on kaksi eri vaihetta: kytevä- ja liekehtivä palo. [7, s. 23.]

4.1 Kytevät palot

Syttymisen jälkeen palo voi olla pitkäänkin kytevässä tilassa, jolloin savun tuotto on suurta. Nykyiset sisustusmateriaalit edistävät hidasta paloprosessia. Kytevän palon hiukkaskoko (0,3 mm) on yleensä suurempi kuin liekehtivän palon hiukkaset. Suositeltavin palovaroitintyyppi kytevän palon havaitsemiseksi on optinen varoitin. Varoittimia sijoittaessa on huomioitava palossa syntyvä pieni lämmöntuotto ja siitä johtuva pieni pystyvirtaus. [7, s. 26.]

4.2 Liekehtivät palot

Kytevän tilan jälkeen paloprosessi etenee liekehtivään tilaan, jos kaikki neljä perusedellytystä täyttyvät. Liekehtivässä palossa lämmöntuotto on suurta ja siitä johtuen myös pystyvirtaus suurempi kuin kyteväällä paloprosessilla. Ioni-varoitin on hyvä ratkaisu. Alkoholipaloissa pienen savuhiukkastuoton takia siihen soveltuvat varoittimet ovat lämpö-, liekki- tai kaasuvaroittimia. [7, s. 27.]

5 RAKENNUSTEN LUOKITTELU

Rakennukset jaetaan kolmeen eri paloluokkaan, joita ovat P1, P2 ja P3. Paloluokka P1 asettaa rakennukselle tiukimmat rajoitukset ja paloluokan P3 rajoitukset ovat vähäisimmät. [2, s. 9 - 10; 7, s. 32 - 33.]

Paloluokka P1 asettaa rakennuksen kantaville rakenteille vaatimuksen, jonka mukaan niiden oletetaan pysyvän sortumattomina. Rakennukselle ei ole asetettu koko- eikä henkilömäärärajoituksia. Rakennukset ovat yleensä kolmi- tai useampikerroksisia.

Paloluokalle P2 asetetaan paloteknisesti matalammat vaatimukset kuin paloluokalle P1. Paloluokan P2 rakennuksen rakenteiden oletetaan kestävän 30 min. Rakennuksen lattia-, seinä- ja kattopintojen ominaisuuksille asetetaan vaatimuksia, jonka mukaan ne eivät saa olla paloa levittäviä. Rakennuksen käyttötapa määrää sen kerrosluvun ja henkilömäärän.

Paloluokan P3 rakennuksen kantavalle rungolle ei aseteta palonkesto-aika-vaatimuksia. Kerrosluku on rajoitettu kahteen. Käyttötavasta riippuen rakennuksen kokoa ja henkilömäärää rajoittamalla saavutetaan riittävä turvallisuustaso.

Rakennusosat, jotka luokitellaan kantaviksi tai osastoiviksi jaetaan palonkestävyysluokkiin. Rakennusosiin kohdistuvat vaatimukset kuvataan seuraavilla kirjantunnuksilla:

- R = kantavuus
- E = tiiviys
- I = eristävyys
- M = iskunkestävyys.

Palonkestävyysaika ilmoitetaan minuutteina kirjaimen/kirjainten jälkeen seuraavasti: 15, 30, 45, 60, 90, 120. Kantavuudelle on lisäksi vielä asetettu kaksi pidempää aikaa 180 ja 240 min. [8.]

6 PALOVAROITIN

Palovaroitin on laite, jonka tarkoitus on varottaa äänihälytyksellä rakennuksessa olevia henkilöitä alkavasta tulipalosta. Hälytyksen on tarkoitus tapahtua niin nopeasti, että henkilöt ehtivät pelastua tai pelastaa muut rakennuksessa olevat. [7.]

Palovaroittimen teknisten ominaisuuksien tulee olla valtioneuvoston asetuksen 291/2009 mukaisia. Palovaroittimen on täytettävä sähköturvallisuutta koskevat määräykset ja oltava palovaroitinstandardin SFS-EN 14604 mukainen.

Verkkojännitteiset palovaroittimet tulee varustaa merkkivalolla, joka ilmoittaa, että palovaroitin on valmiustilassa. Merkkivalon tulee olla vihreä ja erillään muista merkkivaloista, jos niitä on. Palaessaan vihreä LED kertoo palovaroittimen saavan verkkojännitettä. Hälytyksen merkkivalo on punainen, ja se

vilkkuu määrätyin välein kertoen, että palovaroitin on toimintavalmiudessa. Palovaroittimen hälyttäessä palaa punainen LED koko ajan tai vilkkuu nopeasti ja sammuu vasta, kun palovaroitin kuitataan tai palovaroitin ei havaitse enää savua. Vikaa tai toimintahäiriötä ilmoittavan merkkivalon väri on keltainen tai kellanruskea. Minkään muun laitteen toimintahäiriö tai oikosulkuvika ei saa katkaista palovaroittimen virtapiiriä ja aiheuttaa palovaroittimelle toimintahäiriötä. [9, s. 12.]

Palovaroittimen hälytysäänen voimakkuudelle ja taajuudelle on asetettu vaatimuksia. Äänen taajuuden tulee olla 0,3 - 3,5 kHz. Paristokäytössä hälytysäänen voimakkuuden tulee olla 85 dB(A) 3 metrin päässä 1 min ajan ja vielä 4 min hälytyksen jälkeen 82 dB(A). Sähköverkkoon kytkettyjen palovaroittimien hälytysääni on oltava 85 dB(A) 3 metrin päässä 4 min hälytyksen jälkeen. [9, s. 48.]

Osassa markkinoilla olevista palovaroittimista on vaimennuskytkin. Vaimennuskytkimellä palovaroitin voidaan vaimentaa tietyksi ajaksi, jolloin se ei aiheuta hälytystä. Vaimennusaika vaihtelee eri valmistajien ja mallien välillä. Vaimennusaika voi olla muutamista minuuteista 15 minuuttiin, jonka jälkeen palovaroitin palaa normaaliin toimintatilaan. Hälyttävää palovaroitinta esim. keittiössä ei tulisi vaimentaa, vaan tila tulisi tuulettaa hälytyksen lopettamiseksi.

Jokainen palovaroitin tulee merkitä palovaroitinstandardin SFS-EN 14604 mukaan ja siinä on oltava CE-merkintä. Lisäksi palovaroitin on merkittävä valtioneuvoston asetuksen 851/2004 mukaisesti, mikä koskee sähkö- ja elektroniikkalaiteromua. Varoittimesta tulee käydä ilmi, kuka sen on valmistanut, toimittanut tai sen kauppamerkki. Valmistustehtaan erämerkki ja päivämäärä, jona varoitin on valmistettu, on myös käytävä ilmi. Valmistajan suosittama uusimisajankohta ja huoltojen väli on mainittava ohjekirjassa. Palovaroittimissa, joissa on vaihdettavat paristot, tulee ilmoittaa niiden tyyppi ja määrä. Lisäksi ohjeissa on mainittava, että paristojen vaihdon jälkeen palovaroitin on testattava. Jos paristo ei ole vaihdettava, se tulee ilmoittaa ja ohjata käyttäjä ohjeisiin. [9, s. 20.]

6.1 Ilmaisun kannalta tärkeät suureet

Tulipalojen havaitsemisessa käytetään kolmea suurta, joihin palovaroittimet reagoivat: lämmöntuottoa valvotaan lämpövaroittimilla, savuntuottoa ja sähkömagneettista säteilyä optisilla ja ionisoivilla palovaroittimilla. [7, s. 24 - 25.]

6.2 ilmaisimen, varoittimen ja älyvaroittimen ero

Palovaroitin tarkoittaa laitetta, joka antaa paikallisen hälytyksen tilassa oleville henkilöille. Palovaroitinjärjestelmällä ja siihen liitettävällä siirtolaitteella, voidaan hälytys ohjata haluttuun puhelinnumeroon tai muuhun vastaavaan esim. vartiointiliikkeen päivystäjän matkapuhelimeen.

Paloilmaisin toimii kuten palovaroitin mutta paloilmaisimen tekemä hälytys ohjataan automaattisesti hätäkeskukseen. Paloilmoitinjärjestelmillä toteutetaan suurempia kokonaisuuksia kuin palovaroitinjärjestelmillä.

Älypalovaroitin on toiminnaltaan kuten edelliset varoittimet, mutta havaittaessaan palonalun älypalovaroitin tekee äänihälytyksen lisäksi myös vikavirran maks. 150 mA, jolla sähkökeskuksessa sijaitseva vikavirtasuojakytkin laukeaa ja katkaisee sähkön suunnitellusta laiteryhmästä. Älypalovaroittimet ovat kalliita verrattuna kahteen muuhun edellä mainittuun laitteeseen.

6.3 Savuvaroitin

Savuvaroittimen toiminta perustuu nimensä mukaan savuun. Savuvaroitin reagoi palamisesta ilmaan vapautuviin hiukkasiin. Savuvaroittimia on kahta eri tyyppiä: ionisaatioon perustuvia ja optisesti toimivia.

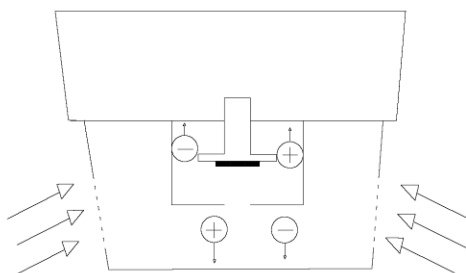


Kuva 3. Savuvaroitin [10]

6.3.1 Ionisoiva palovaroitin

Ionisoivassa palovaroittimessa on kaksi mittauskammiota, jotka muodostavat jännitejakajan (kuva 4). Toiseen kammioon, avoimeen mittauskammioon, savu pääsee ja vaikuttaa sähkönjohtavuuteen. Suljettuun sisäkammioon, vertauskammioon, savu ei pääse ja sen sisällä virta pysyy muuttumattomana. Kun virta pienenee ja säädetty raja-arvo alittuu, aiheutuu hälytys. Ionisoivat palovaroittimet sisältävät pienen määrän radioaktiivista ainetta, americium 241, jolla saadaan ilma sähköä johtavaksi. Ainetta on niin vähän, ettei siitä ole vaaraa ympäristölle. [7, s. 83 - 84]

Ioni-ilmaisimien havaitsee hyvin nopeasti etenevät tulipalot. Malli sopii hyvin makuuhuoneisiin ja oleskelutiloihin. Ionisoiva palovaroitin on huono ratkaisu keittiöön, koska se reagoi savuun ja höyryyn hyvin herkästi. Sitä voidaan käyttää myös kohdevaroittimena nopean reagoinnin ansiosta. Ionivaroittimesta voidaan käyttää myös nimitystä I-ilmaisimien.

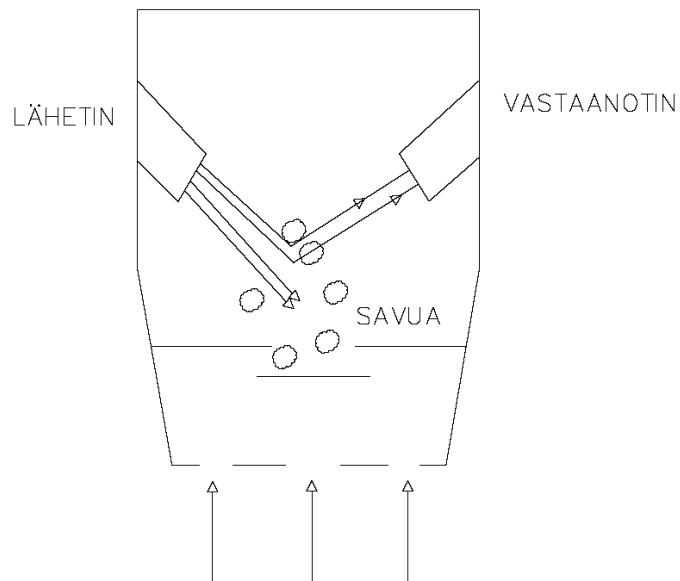


Kuva 4. Ioni-ilmaisimien [7, s. 84]

6.3.2 Optinen palovaroitin

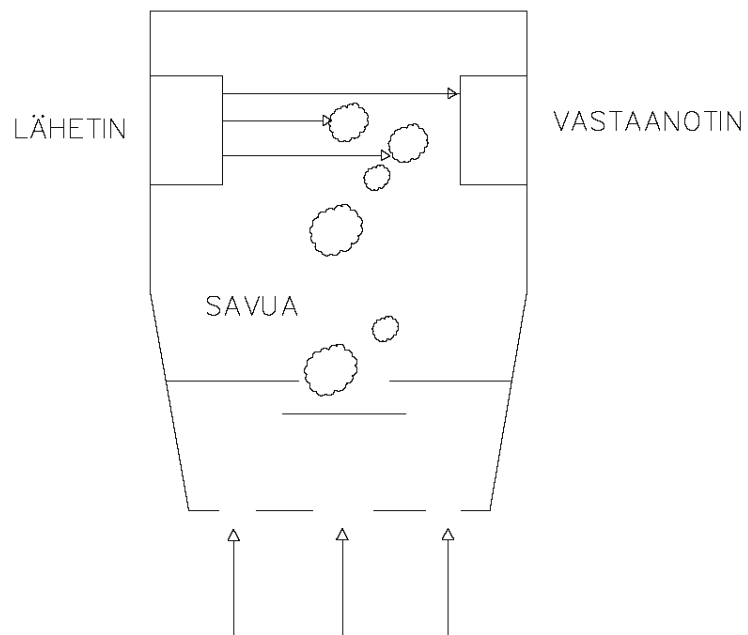
Optinen palovaroitin perustuu valon heijastukseen tai vaimennukseen. Optinen palovaroitin havaitsee hyvin hitaasti kytevät tulipalot. [7, s. 84 - 86.]

Heijastumiseen perustuvassa varoittimessa (kuva 5), pimeässä kammiossa on valonlähde ja valovastaanotin ja normaalissa tilanteessa kammioon ei pääse valoa. Palotilanteessa kammioon pääsee savua, joka heijastaa vastaanottiin valoa, joka aiheuttaa hälytyksen.



Kuva 5. Heijastumiseen perustuva optinen palovaroitin [7, s. 85]

Vaimennukseen perustuvassa varoittimessa (kuva 6), pimeässä kammiossa on myös valonlähde ja valovastaanotin. Normaalissa tilanteessa valonsäde pääsee vastaanottiin, mutta palotilanteessa savu pääsee kammioon vaimentaen valonsädettä. Kun savutiheys on riittävän suuri, varoitin aiheuttaa hälytyksen.



Kuva 6. Vaimennukseen perustuva optinen palovaroitin [7, s. 85]

Optiset vaimenemiseen perustuvat varoittimet ovat hyvin herkkiä häiriöille ja niiden käyttö on vähentynyt. Optisesta varoittimesta voidaan käyttää myös nimitystä O-ilmaisin.

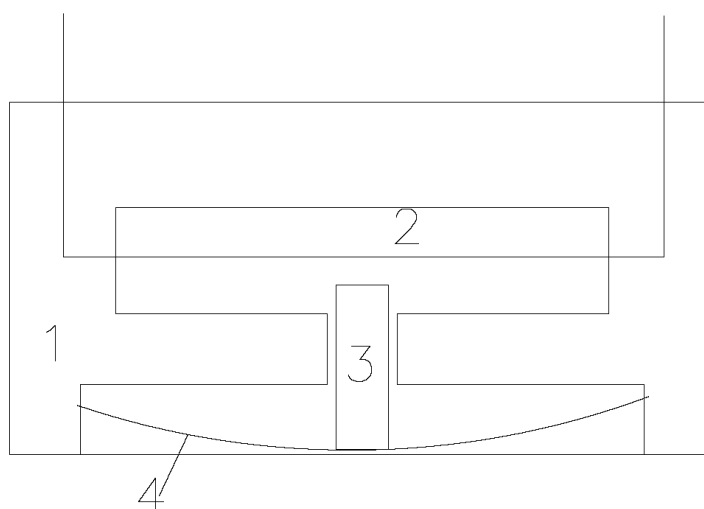
Optiset palovaroittimet sopivat oleskelutiloihin ja poistumisteille. Malli sopii myös keittiöön asennettavaksi ja kylpyhuoneiden läheisyyteen.

6.4 Lämpövaroitin

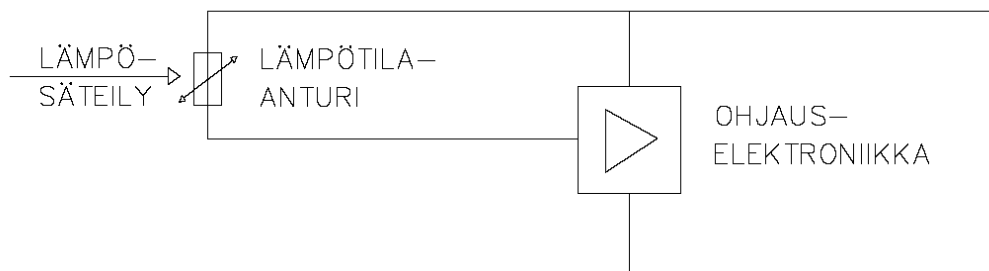
Lämpövaroittimet reagoivat lämpöön, jota paloprosessi tuottaa. Lämpövaroitimet sopivat tiloihin, joissa esiintyy usein savua, käryä ja höyryä. Pelkillä lämpövaroitimilla ei voida toteuttaa kohteen palovalvontaa, sillä ne eivät korvaa savuvaroittimia. Lämpövaroitimilla voidaan laajentaa ja parantaa kohteen palovalvontaa asentamalla niitä savuvaroitimien lisäksi. [7, s. 86 - 92.]

6.4.1 Maksimaali- ilmaisim

Maksimaali- ilmaisimen (kuva 7) toiminta perustuu lämmön nousuun. Varoitin mittaa tilan lämpötilaa ja tekee hälytyksen, kun tietty lämpötila ylittyy. Varoitimen lämpötilan alaraja tulisi olla minimissään 10°C suurempi kuin tilan normaali suurin lämpötila. Ilmaisimet jaetaan lämpötilahälytysrajan mukaan eri ilmaisimluokkiin. Maksimaali-ilmaisimesta voidaan käyttää myös nimitystä M-ilmaisim.



Kuva 7. Mekaaninen maksimaali-ilmaisim. 1=eriste, 2=kosketinliuska, 3=kosketin, 4=bi-metalli [7, s. 91]



Kuva 8. Elektroninen maksimaali-ilmaisim [7, s. 91]

6.4.2 Differentiaali- maksimaali- ilmaisim

Diifferentiaali- maksimaali-ilmaisimen toiminta perustuu myös lämpöön kuten M-ilmaisimen, mutta nyt mukana on myös lämpötilan nousunopeus. Hälytys tapahtuu, kun määrätyn nousunopeuden raja-arvo ylittyy, tai lämpötila ylittää hälytysrajan.

6.5 Häkävaroitin

Hiilimonoksidi CO_2 eli häkä on hajuton, mauton, väritön ja ilmaa hieman kevyempi sekä erittäin syttyvä ja myrkyllinen kaasu, jota ei voi ihmisen aistein havaita. Suurin osa tulipaloissa kuolleista menehtyy joko häkä- tai savumyrkytykseen. Häkävaroitin (kuva 9) mittaa häkäpitoisuutta ja varoittaa, jos tilan häkäpitoisuus nousee liian korkeaksi, tai kun tietty määrä häkää on ollut valvotussa tilassa määrätyn ajan. [11.]



Kuva 9. Häkävaroitin [12]

Häkävaroitin olisi hyvä asentaa seinälle yli 1,5 m korkeuteen, mutta jos käytössä on yhdistelmävaroitin, tulee varoitin asentaa aina kattoon. Häkävaroitimia suositellaan asennettavaksi erityisesti rakennuksiin, joissa lämmitys toteutetaan puilla, mutta myös muut rakennukset, joissa lämmitysmuoto ei ole puulämmitteinen, mutta rakennuksessa sijaitsee takka, kaasuliesi tai muu tulisija olisi suositeltavaa varustaa häkävaroittimella.

6.6 Palovaroittimen rajoitukset

Palovaroitin on hyvin luotettavasti toimiva turvalaite, mutta sen toimintaan liittyy kuitenkin rajoituksia. Palovaroitin ei toimi ilman virtaa. Jotta palovaroitin toimisi, on sen saatava käyttöjännitettä verkkovirrasta, paristosta tai akusta. Verkosta saatava jännite tulee olla 230 V, paristosta 9 V ja akusta 12 V. Pariston tulee olla lisäksi oikean mallinen ja asennettu oikein. Vanhemmissa ja pelkästään paristoilla toimivissa palovaroittimissa pariston poistaminen tai varoittimen irrottaminen sen asennuskannasta poistivat sen käytöstä.

Palovaroitin ei välttämättä anna hälytystä, jos palo alkaa rakenteiden sisällä, kattorakenteissa tai suljetuissa tiloissa. Vaikka palovaroitin olisikin asennettuna tilaan, jossa palo sijaitsee, mutta savu ei pääse siihen esteettömästi, ei palovaroitin anna hälytystä. Tämän tilanteen ehkäisemiseksi on annettu ohjeita palovaroittimien sijoittamisesta.

Palovaroitin alkaa hälyttäessään tuottamaan jatkuvaa merkkiääntä, mutta jos taustamelu ylittää hälytysäänien tason, sitä ei välttämättä kuule. Lisäksi jos palovaroitin sijaitsee kaukana nukkujista tai suljetussa tilassa, hälytysääni ei välttämättä kanna nukkuvien korviin eikä herätä. Tämän tilanteen ehkäisemiseksi on annettu sijoitusohjeita.

Palovaroittimen käyttöikä on rajallinen niin kuin kaikilla muillakin laitteilla. Palovaroitin tulee uusida määrätyn väliajoin ja suositeltava vaihtoväli on n. 10 vuotta, mutta likaisissa ja pölyisissä paikoissa se voi olla lyhyempikin.

7 PALOVAROITINJÄRJESTELMÄ

Palovaroitinkeskukset kuuluvat yhtenä osana palovaroitinjärjestelmään. Yleensä kotelossa oleva suorakaiteenmuotoinen (kuva 10) keskus sijoitetaan valvottuun tilaan. Keskus sisältää 12 V:n varavoima-akuston, josta laitteisto saa käyttöjännitteen sähkökatkojen ajaksi tai muuna aikana, jolloin

palovaroitinkeskukselta puuttuu verkkojännite. Akkujen kesto vaihtelee valmistajan mukaan, mutta pääsääntöisesti ne kestävät valmiustilassa muutamia tunteja ja hälytystilassa 30 – 60 minuuttia. Kotelossa on myös 230 VAC/12 VDC verkkolaite/muuntaja, josta järjestelmä saa käyttöjännitteensä sekä piirikortti, johon silmukat liittyvät liittimien välityksellä. Lisäksi keskuksen voidaan liittää näppäimistöjä, hälytyksensiirtolaitteita, summereita/sireeneitä.



Kuva 10. Palovaroitinkeskus HHL-32F [13]

Keskuksissa on rajoitettu määrä palosilmukoita, joihin palovaroittimet liittyvät. Jokaiseen palosilmukkaan voi liittyä rajoitettu määrä palovaroittimia. Määrä riippuu valitusta järjestelmästä ja valmistajasta. Keskuksen avulla voidaan valvoa palosilmukan tilaa, jolloin palosilmukan viimeiseen varoitimeen on liitettävä päätevastus. Keskustila, johon palovaroitinkeskus on

asennettu, on varustettava hälyttimellä, jos keskuksessa itsessään sitä ei ole. Hälytyksen voi myös hoitaa samassa tilassa oleva palovaroitin.

Palovaroitinkeskukselta voidaan tehdä ilmoitus haluttuihin numeroihin hälytyksensiirtolaitteen avulla, mutta hätäkeskukseen sitä ei kuitenkaan voida välittää. Ilmoitus voidaan liittää myös rikosilmoitusyksikköön tai kiinteistövalvontaan.

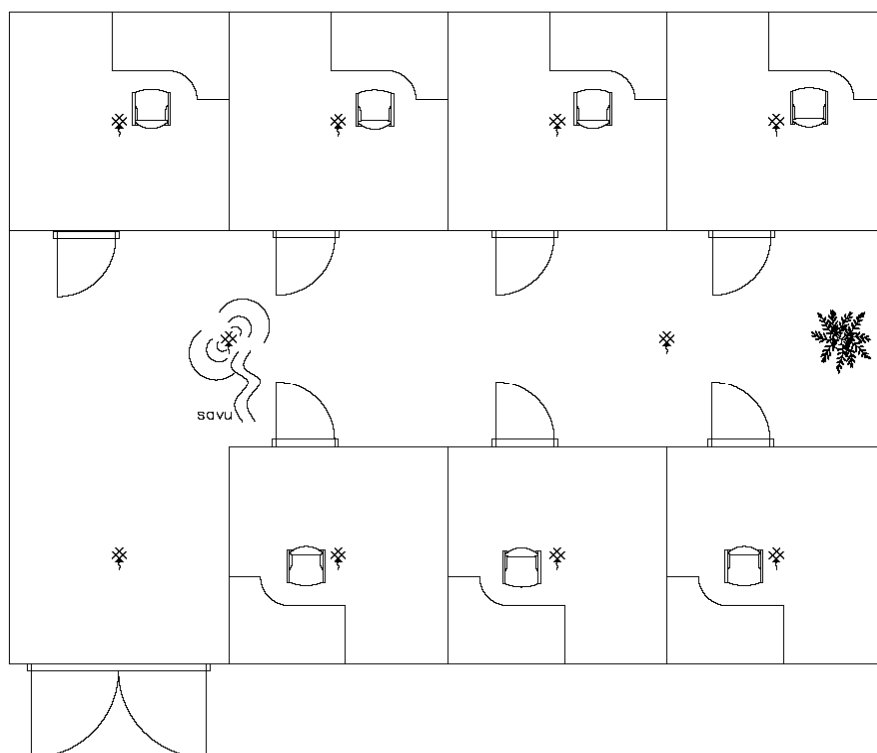
Palovaroitinjärjestelmä tarkoittaa kokonaisuutta, johon kuuluu palovaroitinkeskus, erillisiä palovaroittimia ja/tai palovaroitinryhmiä. Markkinoilla on ollut pitkään saatavilla rikosilmoitinjärjestelmään kytkettäviä palovaroittimia. Palovaroitinsilmukat kaapeloidaan ja kytketään samaan keskukseseen kuin rikosilmoitinjärjestelmän magneettikoskettimet, liiketutkat ja sireenit. Tämäntapaisessa ratkaisussa järjestelmään kytkettävien palovaroittimien määrä on ollut melko pieni, ja siksi se onkin sopinut hyvin omakotitaloihin.

Palovaroitinryhmä koostuu kahdesta tai useammasta palovaroitimesta. Kaikki samaan paloryhmään kuuluvat palovaroittimet on kytketty yhteen välikaapeleilla ja näin yhden palovaroittimen hälyttäessä alkavat myös muut paloryhmän palovaroittimet hälyttämään. Palovaroittimen hälyttäessä siirtyy hälytys myös palovaroitinkeskukseseen sekä jo aikaisemmin mainitusti myös mahdollisesti muihin palovaroitimiin. Palovaroitinkeskukselta hälytys voidaan ohjata esim. rakennuksen omistajan matkapuhelimeen.

Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö SPEK kieltää palopainikkeiden käytön palovaroitinjärjestelmissä. Syy tähän on hyvin yksikertainen, sillä paloilmoinjärjestelmissä palopainiketta painettaessa siirtyy hälytys hälytyskeskukseen, mutta palovaroitinjärjestelmässä näin ei tapahdu. Ihmiset saattavat luulla, että hälytys siirtyy eteenpäin ja jäävät odottamaan palokuntaa.

Palovaroitinkeskuksen ja palovaroittimen välisen kaapeliyhteyden tulee olla vika- ja oikosulkuvalvottu. Palovaroitinjärjestelmä on verkkokäyttöinen ja varmennettu akuilla ja/tai ilmaisimissa olevilla paristoilla.

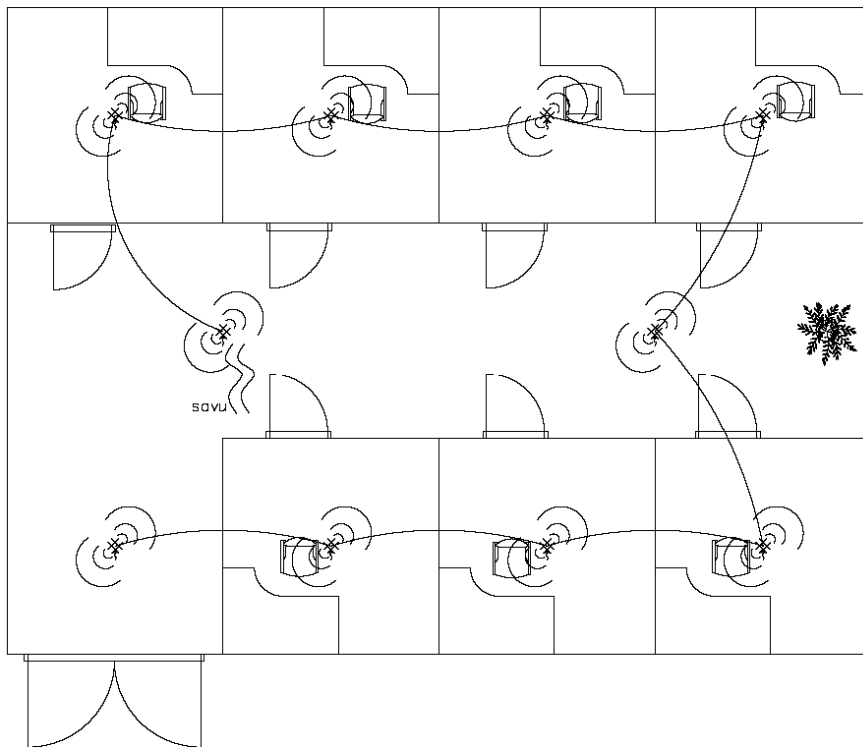
Rakennuksen palovartiointi voi muodostua pelkästään itsenäisesti toimivista palovaroittimista (kuva 11). Palovaroittimen reagoidessa savuun tai lämpöön, vain se, johon savu tai lämpö kohdistuu, alkaa hälyttää. Yksittäisiä palovaroittimia ei jälkeempään pystytä liittämään langallisiin järjestelmiin, jos siihen ei olla asennusvaiheessa jo varauduttu. Tämä järjestelmä on suppein ja halvin järjestelmä. Yksittäisten palovaroittimien järjestelmä on kuitenkin riittävä pieniin kohteisiin. [7, s. 212 - 214.]



Kuva 11. Yksittäisen palovaroittimen toiminta [7, s. 213]

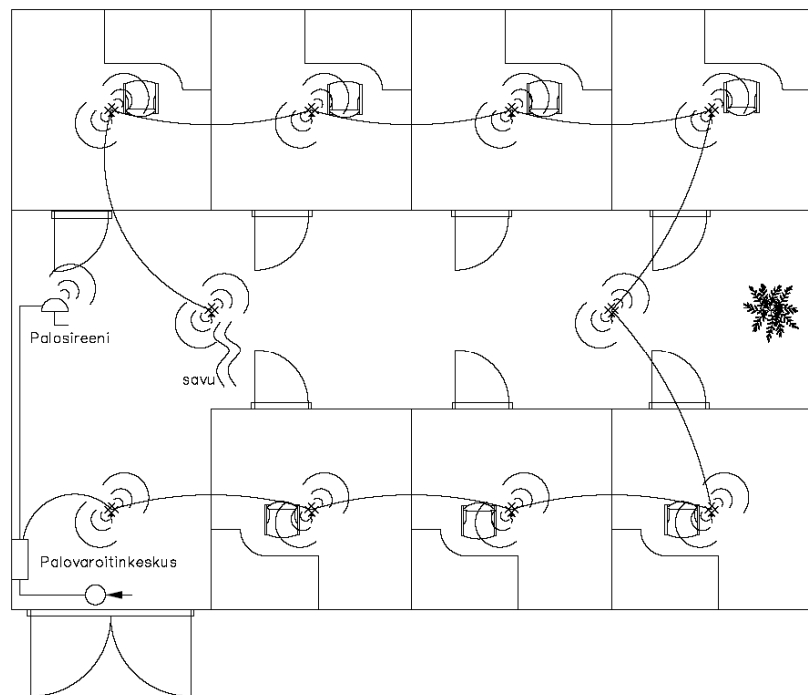
Palovaroitinryhmän palovaroittimet ovat yhteydessä muihin saman palosilmukan palovaroittimiin kaapelilla. Palovaroittimen reagoidessa savuun tai lämpöön alkavat kaikki samassa silmukassa olevat palovaroittimet hälyttämään.

Kuvassa 12 on esitetty palovaroitinryhmän kaapelointi ja toiminta:



Kuva 12. Palovaroitinryhmä ja sen toiminta [7, s. 213]

Palovaroitinjärjestelmä on kattavin ja kallein tapa toteuttaa rakennuksen palovalvonta (pois lukien automaattinen paloilmoitinjärjestelmä ja sprinklerijärjestelmä) mutta samalla myös varmin ja turvallisin (kuva 13). Toiminnallisesti palovaroitinjärjestelmä on samantapainen kuin palovaroitinryhmä, mutta järjestelmään liittyy lisäksi palosireeni ja palovaroitinkeskus. Palovaroitinkeskus valvoo kokoajan palosilmukoiden tilaa ja ilmoittaa, jos silmukkaan on tullut vikaa. Asentamalla palosireeni rakennuksen jokaiseen kerrokseen, saadaan informoitua esim. ylemmässä kerroksessa oleville ihmisille, jos alempana on syttynyt tulipalo. Palosireenit muodostavat aina oman silmukan, jolloin ne kaikki hälyttävät tulipalon sattuessa.



Kuva 13. Palovaroitinjärjestelmä ja sen toiminta [7, s. 214]

8 PALOVAROITTIMEN ASENNUS

Palvaroittimien asennuksesta ja niiden sijoittamisesta on annettu tarkat määräykset ja ohjeet, joita tulee noudattaa hyvän paloturvallisuuden takaamiseksi. Palvaroittimen myyntipakkauksessa on myös oltava ohjeet palvaroittimen oikeaoppiseen asennukseen. Sähköverkkoon kytkettävät palvaroittimet saa asentaa vain sähköalan ammattihenkilö. [7, s. 215; 4.]

Kohteissa, joissa tehdään muitakin korjaus tai asennustöitä tulee palovaroi-
tin asentaa vasta, kun kohteen maalaukset, rappaukset ja muut pölyä tuotta-
vat työmenetelmät on saatu valmiiksi. Tällä estetään palovaroittimen likaant-
tuminen eikä sen toimintaikä tästä syystä alentuisi. Palovaroittimen myynti-
pakkauksen mukana voi tulla pölysuoja, jota on suositeltavaa pitää siihen
asti, kunnes kohde on valmis ja palovaroitin otetaan käyttöön.

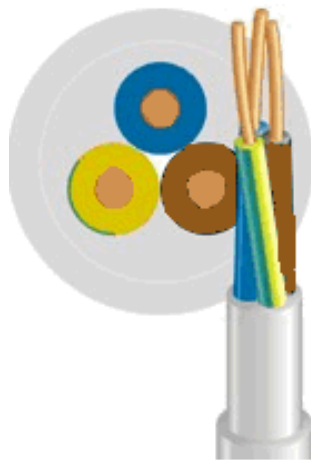
8.1 Kaapelointi

Kaapelointi tulisi aina pyrkiä tekemään kiinteäksi ja valmistajan ohjeiden mukaan. Joissakin tapauksissa myös siirrettävä johto sallitaan, kuten erillisten varoittimien ripustusjohtona. Siirrettävää johtoa käytettäessä tulee riittävään

vedonpoistoon kiinnittää huomiota. Kosteissa tiloissa kaapeliin on suositeltavaa tehdä vesilenkki, jotta vesi ei pääse kulkeutumaan kaapelia pitkin palovaroittimeen. Palovaroittimeen liittyvää johtoa ei tulisi asentaa lähelle suurjännitejohtoa eikä ukkosjohdinta. [4, s. 24 - 25.]

Nykyisen määräyksen johdosta varoitimet liitetään 230 VAC:n sähköverkkoon, jolloin kaapelityyppinä on usein MMJ/ML 3 x 1,5 S tai 3 x 2,5 S (kuva 14). Kaapelointi toteutetaan usein asunnon ryhmäkeskuksesta katossa olevaan jakorasiaan, josta asennetaan haara palovaroittimelle.

Kaapelointi palovaroitinkeskukseen toteutetaan kaksi- (2 x 0,8) tai nelikertaisella (4 x 0,8) KLM tai suojatulla KLMA-tyyppisellä kaapelilla (kuva 15). Neli-johtimista kaapelia käytetään, jos palovaroitin vaatii omat johtimensa hälytykseen ja jännitesyöttöön. Hälytyksen siirtoon voidaan käyttää keltaista johdinta +:na ja sinistä johdinta -:na. Punaista ja valkoista johdinta sen sijaan käytetään jännitesyöttöön. Markkinoilla on myös saatavilla paloilmoitinkaapeli MMSA. Samaa kaapelityyppiä voidaan käyttää myös palovaroittimien välisten kaapelointien tekemiseen.



Kuva 14. Jännitteensyöttökaapeli MMJ 3X1,5S



Kuva 15. Merkinantokaapelit, ylempänä suojaamaton KLM ja alempana suojattu KLMA

Kohteissa, joissa palovaroitinjärjestelmä kattaa useita rakennuksia, ja ne liitetään samaan palovaroitinkeskukseen, tehdään rakennuksien välinen kaapelointi maakaapelilla, ilmajohdon ollessa hyvin harvinainen toteutustapa. Kaapelityyppinä maakaapeloinnissa voidaan käyttää MMVDMA 20 x 0,8+0,8 tai JAMAK ARM-tyyppisiä kaapeleita. Käytettäessä JAMAK ARM-kaapelia valitaan johdinten parimäärä, palovaroitinjärjestelmän ja silmukoiden määrän mukaan.

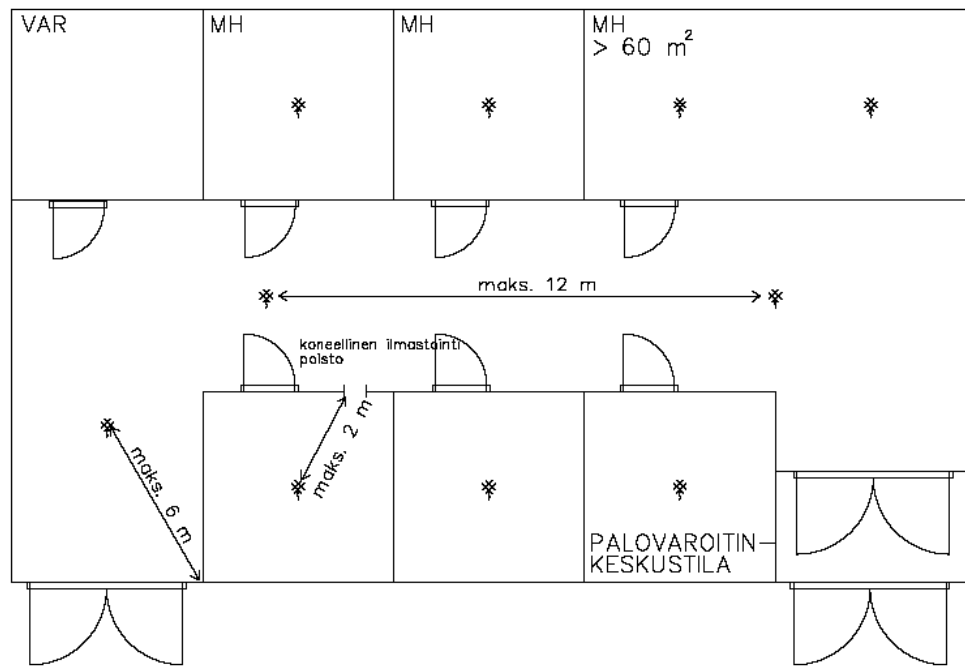
8.2 Palovaroittimien sijoittelu

Pelastuslaki 468/2003 29 § määrää, että asunnot, majoitustilat ja hoitolaitokset on varustettava palovaroittimella tai muulla laitteella, joka havaitsee alkavan tulipalon ja antaa hälytyksen tiloissa olijolle. Pelastusviranomainen voi vaatia lisävaroittimia rakennuksen yleisiin tiloihin ja joissakin kohteissa säädökset määräävät ilmaisintyyppin.

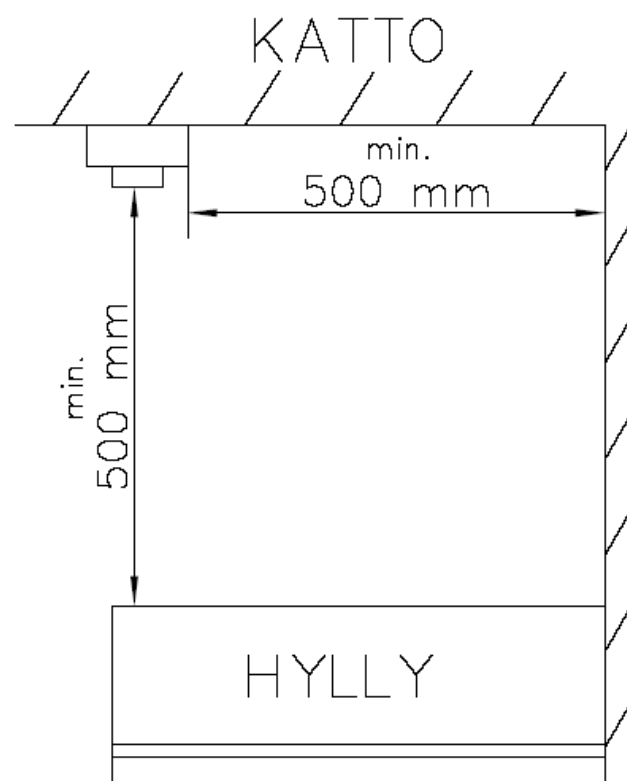
Palovaroitin reagoi ilmassa oleviin savuhiukkasiin ja savuun, mistä syystä se pitää sijoittaa paikkaan, johon savu todennäköisesti ensimmäiseksi kulkeutuu ja palo voidaan havaita mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Hyvänä ohjeena on sijoittaa palovaroitin jokaisen makuuhuoneen kattoon joko keskelle huonetta tai vuoteen yläpuolelle. Sijoituksessa tulee huomioida ilman virtaus ja savua haittaavat esteet; savulla tulisi olla esteetön pääsy palovaroittimeen. Kaksi- ja useampikerroksisissa rakennuksissa tulee varoittimia asentaa jokaiseen kerrokseen. Palovaroitin on myös hyvä sijoittaa kattoon portaiden yläpuolelle. Suosituksena on myös, että tilat, jotka ovat yleisessä käytössä, varustetaan palovaroittimin. Tällaisia tiloja ovat porraskäytävät, käyttöullakot ja kellarit.

Tilassa voidaan tehdä savutesti, jolla varmistutaan oikein sijoitetuista palovaroittimista. Sijoittelussa tulisi myös kiinnittää huomiota erheellisten ilmoitusten välttämiseen ja palovaroittimien huoltomahdollisuuteen.

Palovaroittimet pyritään sijoittelemaan tilaan tasaisesti niin, että tilan koko alue on palovaroittimien valvonnan piirissä. Kuvassa 16 on rakennuksen osa suojattu palovaroittimin kattavasti. Palovaroittimien asentaminen varastoon parantaisi edelleen rakennuksen paloturvallisuutta.



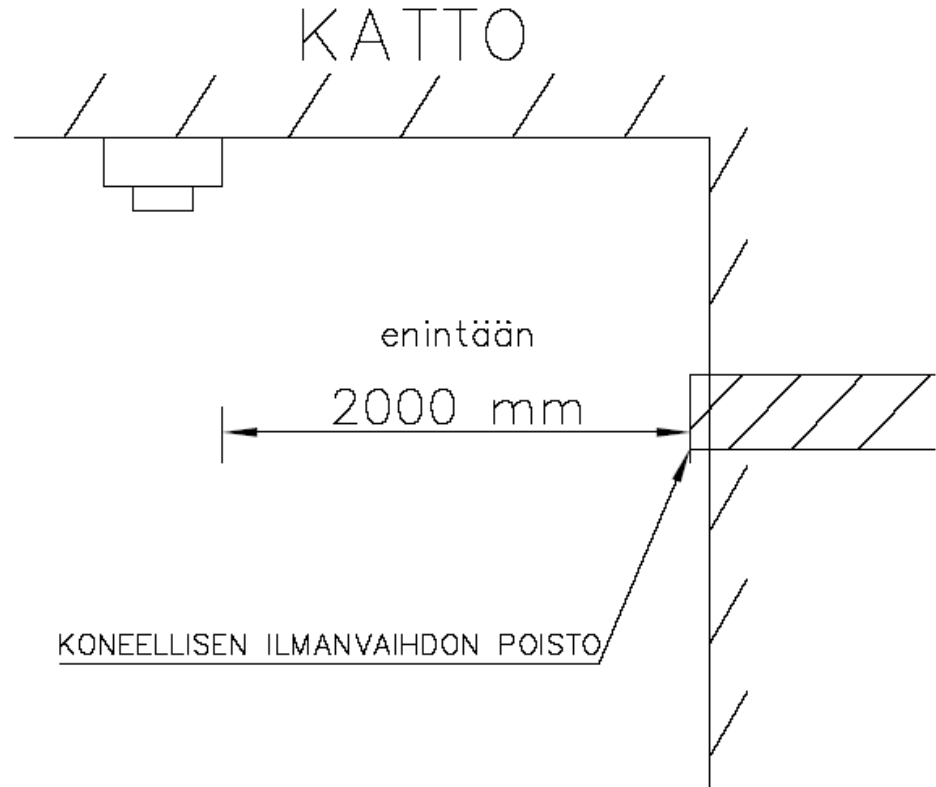
Kuva 16. Palovaroittimien sijoittelu



Kuva 17. Palovaroittimen sijoitusetäisyydet seinästä ja esteestä

Palovaroittimen minimi etäisyys seinästä ja muusta esteestä on 500 mm (kuva 17). Sama etäisyys, pyritään pitämään myös valaisimista, mutta

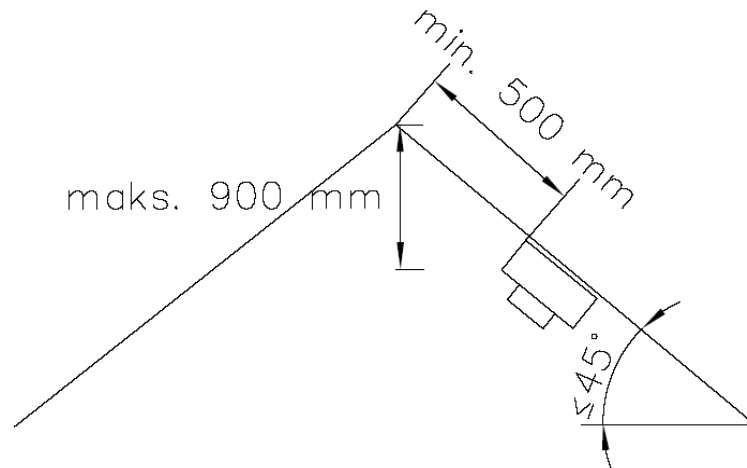
joissakin tapauksissa saatetaan joutua tinkimään tästä etäisyydestä esim. valaisinripustuskiskoasennuksissa. Käytävissä tai tiloissa, jotka ovat 1 m kaapeampia, eikä näin 500 mm:n etäisyyttä voida noudattaa, asennetaan palovaroitin parhaaseen mahdolliseen paikkaan.



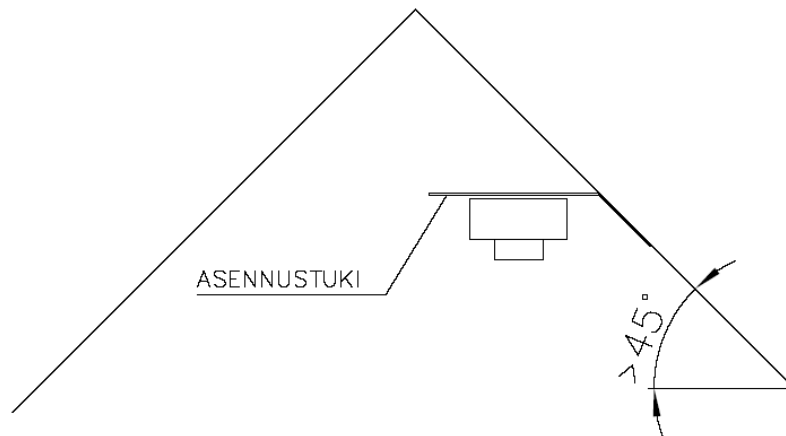
Kuva 18. Palovaroittimen sijoitus ilmastoinninpoistoveniilistä

Valvotussa tilassa, jossa on koneellinen ilmanvaihto, tulee palovaroitin asentaa enintään 2 m päähän poistoilma-aukosta (kuva 18). Jos palovaroitin asennetaan kauemmaksi saattaa ilmanvaihto imeä kaiken savun pois ko. tilasta eikä palovaroitin tee hälytystä.

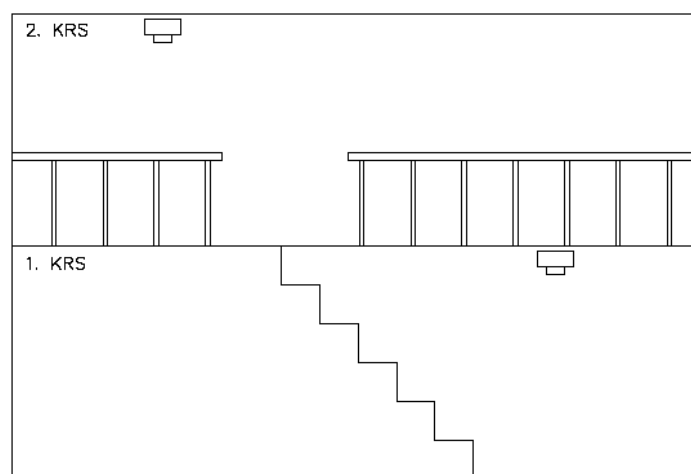
Kohteissa, joissa palovaroitin asennetaan viistoon kattoon (kuvat 19 ja 20), voidaan se asentaa suoraan kattopintaan, jos katon kaltevuus on suurimmillaan 45° . Kun katon kaltevuus on yli 45° , tulee palovaroitin asentaa asennustukeen, jolla palovaroitin saadaan sen normaaliin asennuskulmaan. Näissäkin asennustapauksissa tulee muistaa 500 mm:n etäisyys seinistä ja esteistä. Palovaroittimen etäisyys katon harjasta saa olla enintään 900 mm (kuva 19).



Kuva 19. Palovaroittimen sijoittaminen kaltevaan kattoon, jos katon kaltevuus on alle 45 astetta ja sijoitus katon harjasta [7, s. 143]

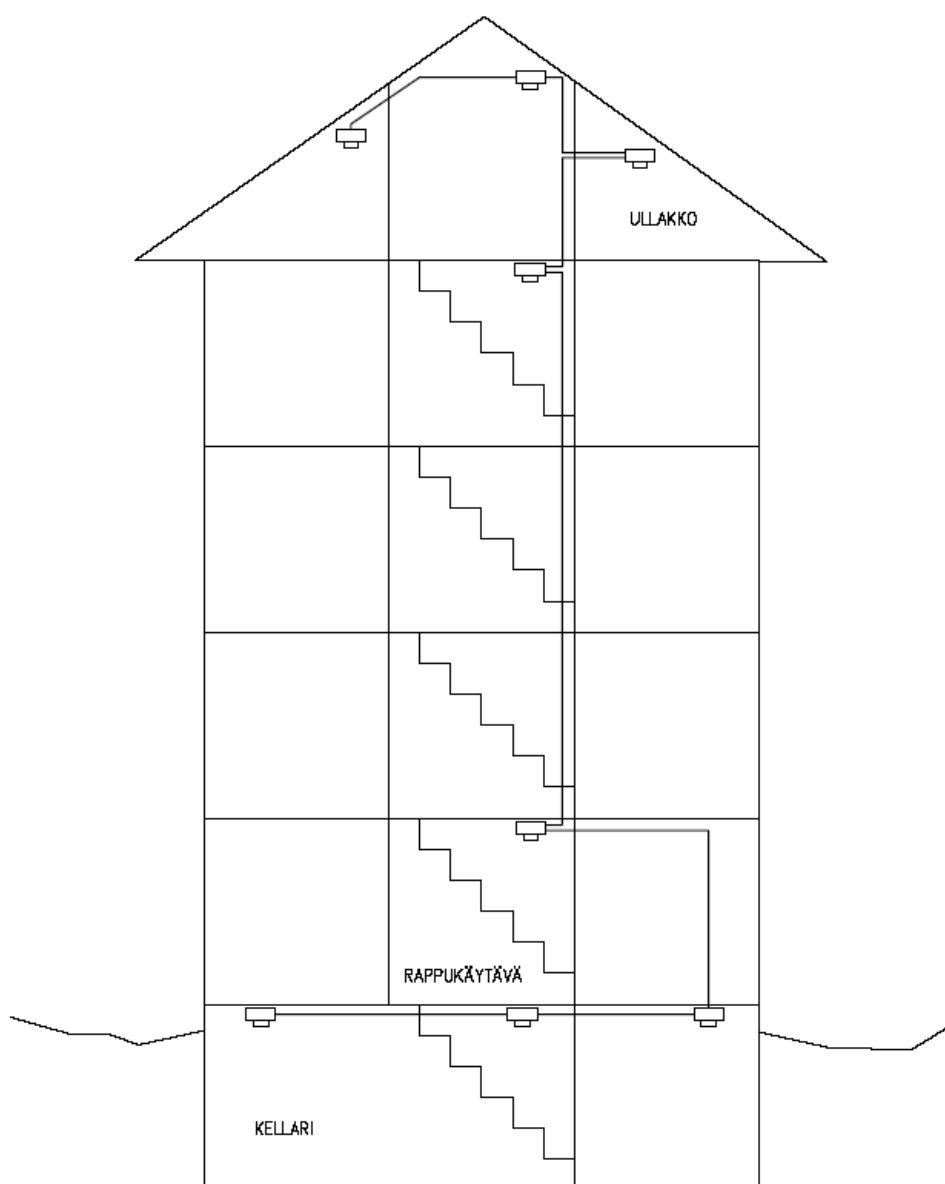


Kuva 20. Palovaroittimen sijoittaminen kaltevaan kattoon, jos katon kaltevuus on enemmän kuin 45 astetta [7, s. 143]



Kuva 21. Hyvä tapa on asentaa palovaroittimet portaiden ala- ja yläpäähän

Kuva 22 havainnollistaa sitä, kuinka palovaroittimet tulisi asentaa rakennuksessa, jossa on käytössä oleva kellari ja ullakko ja näitä yhdistävä porraskäytävä. Porraskäytävässä tulisi olla ainakin kaksi palovaroitinta, ala- ja yläpäässä. Kellariin ja ullakolle asennetaan sinne sopivat palovaroittimet, minimissään yksi palovaroitin kellarikäytävää ja ullakkoa kohden. Näiden kolmen tilan palovaroittimet asennetaan samaan silmukkaan, jolloin esim. kellarissa aluillaan olevasta palosta saadaan hälytys ajoissa ja ullakolta ehditään pelastautua ajoissa.



Kuva 22. Kellarin, rappukäytävän ja ullakon palovaroittimet kytketään samaan silmukkaan

Palovaroitinta ei tulisi asentaa tiettyihin paikkoihin, sillä sen toiminta voi tällöin häiriintyä tai olla muuten hankalaa.

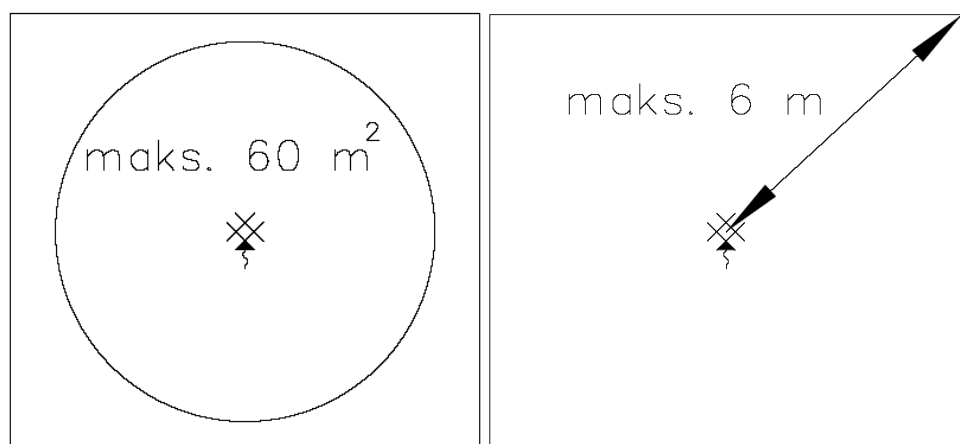
Älä asenna

- palovaroitinta liian lähelle lämmitys- tai raitisilmaventtiiliä, koska savun luonnollinen virtaus häiriintyy ja savun pääsy varoittimeen voi estyä
- palovaroitinta valmistajan antamien lämpötilojen ulkopuolelle.
- palovaroitinta saunaan ja pesutiloihin tai muihin kosteisiin ja märkiin tiloihin, sillä kosteus sattaa aiheuttaa virrehälytyksiä
- savuun reagoivaa palovaroitinta keittiöön tai autotalliin tai muuhun tilaan, jossa syntyy höyryä ja pakokaasuja
- palovaroitinta katon rajaan, jossa ilma voi seistä eikä savu pääse palovaroittimeen
- palovaroitinta paikkaan, jossa huolto ja testaus tuottavat suurta vaivaa
- palovaroitinta himmentimellä ohjatun valaisimen lähelle, sillä se saattaa vaatia enemmän etäisyyttä kuin ohjeistettu 500 mm, häiriöiden takia
- palovaroitinta himmentimellä ohjatun kaapelin lähelle, sillä se saattaa aiheuttaa häiriötä. [14, s.5.]

8.3 Valvonta-alueet

Savuvaroitimilla valvottavan alueen suurin sallittu alueen koko on 60 m². Katon alapuolisiin osiin suurin etäisyys vaakasuorassa tasossa on 6 m.

Lämpövaroitimilla valvottavan alueen suurin sallittu alueen koko on 30 m². Katon alapuolisiin osiin suurin etäisyys vaakasuorassa tasossa on 4 m.



Kuva 23. Savuilmaisimen valvonta-ala ja suurin etäisyys katon alapuolisiin osiin [7, s. 133]

9 ERHEHÄLYTKSET

Errehälytys on palovaroittimen antama aiheeton hälytys tilanteessa, jossa tulipalo ei ole alkanut eikä palovaroitin todellisuudessa ole havainnut savua. Errehälytyksestä voidaan käyttää nimitystä "virrehälytys" mutta errehälytys on ohjeidenmukainen nimitys tapahtumalle. [7, s. 172 - 174; 15.]

Palovaroittimilla aiheutettujen errehälytyksien kustannukset ovat paljon pienemmät kuin automaattisilla paloilmoitinjärjestelmillä varustetuissa kohteissa, koska kohteet ovat pienempiä eikä hälytystä ohjata hälytyskeskukseen, mistä aiheutuisi palokunnan tarkastuskäynti kohteessa. Asuinhuoneistoissa kustannuksia ei usein aiheuda lainkaan. Työpaikoilla errehälytys kuitenkin keskeyttää työteon ja aiheuttaa kustannuksia. Errehälytyksen syy täytyy aina selvittää ja voi olla, että varoittimia joudutaan siirtämään ja mahdollisesti kaapeloimaan uudelleen uusien errehälytyksien välttämiseksi.

Errehälytyksillä on alentava merkitys varoittimien luetettavuuteen. Kohteessa usein toistuva errehälytys voi johtaa tilanteeseen, jossa todellisen tulipalon uhatessa hälytystä ei oteta todesta ja jäädään tilaan, vaikka todellinen vaara olisikin olemassa.

Yleensä errehälytys johtuu väärin valituista ja sijoitetuista palovaroittimista. Myös ihminen aiheuttaa errehälytyksiä, välinpitämättömällä toiminnallaan. Errehälytyksien syntyä on tutkittu eri osapuolten johdosta ja niiden syntyyn on löytynyt ehkäiseviä ratkaisuja.

Oikeantyyppinen varoitin (savu tai lämpö) valvottuun tilaan ja sen ohjeiden mukainen asennus ja sijoitus ehkäisee suurimman osan errehälytyksistä. Tilan käyttötarkoituksen ja peruskorjauskohteissa muuttuneen tilan käyttötarkoituksen kartoitus vähentävät suunnitteluvirheitä ja virheellisiä asennuksia. Muiden laitteiden ja ilmastoinnin vaikutus tulee ottaa huomioon palovaroittimia asentaessa.

Jos mahdollista voidaan tilaan tehdä koeasennuksia, joilla todetaan varoittimien soveltuvuus tilaan. Suunnittelijan olisi myös hyvä käydä kohteessa, johon varoittimia ollaan asentamassa. Peruskorjauskohteissa käynti auttaa selvittämään kohteen todelliset asennusolosuhteet.

Käyttöönottovaiheessa selviää usein moni asennusvirhe, mutta kosteuden ja likaantumisen aiheuttamat erhehälytykset tulevat ilmi vasta myöhemmin käytön aikana. Huollon merkitystä ja tarpeellisuutta ei pidä aliarvioida erhehälytyksien syitä selvittäessä.

10 HÄLYTYKSEN SIIRTO

Palovaroitimen hälytys voidaan tehdä paikallisesti, mutta hälytys voidaan myös siirtää kohteesta halutuille henkilöille, ei kuitenkaan hälytyskeskukseen. Hälytys voidaan siirtää vartiointiliikkeelle, huoltoyhtiölle tai valituille henkilöille, esim. kohteen omistajalle tai haltijalle. Siirrettäessä hälytys vartiointiliikkeeseen tulee varmistaa laitteiden ja järjestelmien yhteensopivuus.

Siirtotekniikoina ovat langallinen (PSTN) ja langaton tekniikka (GSM/GPRS). Langattoman tekniikan suosio on kasvanut ja kasvaa koko ajan. Palovarointinjärjestelmissä siirtolaitteina käytetään robottipuhelimia ja GSM/GPRS-modeemyksiköitä. Langattomana toimivaan laitteeseen tulee käyttäjän hankkia jokin Suomen maaperällä toimivan matkapuhelinoperaattorin SIM-kortti.

Lähetin tulisi asentaa aina suojattuun paikkaan, kuitenkin sillä edellytyksellä, että langattomalla signaalilla on edellytykset siirtyä. Kun siirtolaite asennetaan lankaverkkoon, tulee siirtolaite kytkeä kiinteästi puhelinjohtoon. Pistokkeen käyttöä tulisi välttää, koska sen voi tahattomasti tai tahallisesti irrottaa puhelinpistokkeesta.

Kohteeseen, jossa on monia eri rakennuksia, voidaan asentaa langattomia hälytyksensiirtolaitteita. Järjestelmä vaatii lähettimen ja vastaanottimen. Langattomia hälytyksensiirtolaitteita käytetään esim. maataloudessa navetarakennuksen ja asuinrakennuksen välillä.

Robottipuhelin hyödyntää jo kiinteistön olemassa olevaa lankapuhelinverkkoa eli analogista puhelinverkkoa. GSM-robottipuhelin voidaan asentaa kohteisiin, joissa ei ole lankapuhelinverkkoa, mutta laitteet voidaan myös kytkeä puhelinlinjaan. Robottipuhelimet valvovat puhelinlinjaa ja hälyttävät häiriöistä. GSM-robottipuhelin valvoo GSM-verkon peittoaluetta ja hälyttää, jos signaalivoimakkuus on riittämätön hälytyksen siirtoon, tai sen puuttuessa kokonaan se voi siirtyä automaattisesti käyttämään analogista puhelinverkkoa.

Robottipuhelin lähettää mallista riippuen ennalta ohjelmoidun viestin laitteen käyttöönottovaiheessa määriteltyihin numeroihin. Viesti voi olla SMS-tekstiviesti tai nauhoitettua puhetta. Puheviesti kannattaa olla lyhyt ja havainnollistava esim. "Koti, palohälytys". Puheviestille on usein varattu tietty aika, joka on muutamia kymmeniä sekunteja.

Käytössä on yleisesti kaksi tiedonsiirtoprotokollaa. SIA- ja Contact ID-formaatit. Molemmat siirtävät hälytyksen nopeasti käyttäen äänitaajuuskomentoa.

Hälytyksensiirtolaitteella voidaan suorittaa myös muitakin ohjauksia kuin palohälytyksen siirtoja. Monet markkinoilla olevat mallit mahdollistavat kohteen etäohjauksen matkapuhelimella. Etäohjauksella saadaan esim. kohteen lämmitys tai valaistus ohjautumaan päälle, niin kuin kohteessa oltaisiin paikalla, vaikka kukaan ei todellisuudessa siellä olisikaan. Tällä voi olla ehkäisevä vaikutus murtoihin, jos joudutaan olemaan poissa kohteesta pitkiä aikoja, kuten esim. kesämökiltä. Hankkimalla mikrofoniin laitteeseen voidaan kohdetta myös etäkuunnella soittamalla siirtolaitteen SIM-kortin numeroon.



Kuva 24. Hälytyksen siirtolaite [16]

11 PALOVAROITINASENNUSTEN SUUNNITTELU

Palovaroittimien liittäminen kohteen 230 V:n kiinteään sähköverkkoon on pakollinen 1.2.2009 jälkeen rakennettaville rakennuksille. Palovaroittimet ovat rakennusluvan ehtona ja joissakin tapauksissa pelastusviranomaisen voi vaatia rakennuksen tiettyyn tilaan lisäpalovaroittimia. Suunnittelijan on siis tehtävä suunnitelmat sen mukaan kuin rakennuslupa ja vaatimukset edellyttävät. Uuden määräyksen johdosta sähkösuunnitelman ja -urakan hinta hieman nousee.

Palovaroitinlaitteisto on suunniteltava niin, että sen yksittäiset komponentit ovat yhteen sopivia muun järjestelmän kanssa. Aiemmin esitettiin, mitä uusi määräys edellyttää palovaroittimilta ja mitä vaatimuksia niihin kohdistuu ja millä tapaa palovaroitin tulisi sijoittaa rakennuksen eri tiloihin. (Ks. 2; 10.2.)

Rakennushankkeen aloituskokouksessa selvitetään tilaajan kanssa, minkälaisilla järjestelyillä palovalvonta toteutetaan. Alkuvaiheessa on myös päätettävä, järjestetäänkö rakennuksesta hälytyksen siirto vai tyydytäänkö paikalliseen hälytykseen.

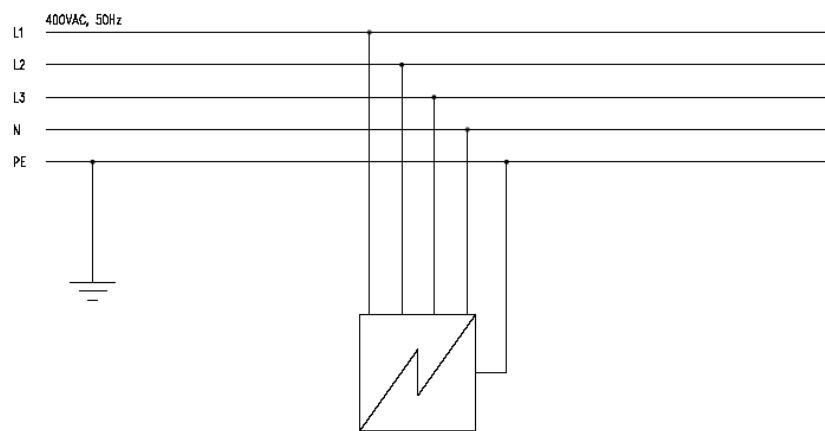
Palovaroitinkeskukselle on varattava tila, jonka olisi hyvä olla keskeisellä paikalla, jotta kaapeloitavat etäisyydet pysyisivät lyhyinä. Tila voi olla sama, jossa ryhmäkeskus sijaitsee tai jokin komero. Palovaroitinkeskukselle varataan oma 1-vaiheinen 10 A johdonsuojakatkaisija ryhmäkeskukseen. Palovaroitinkeskuksen kytkeminen sähköverkkoon voi olla kiinteä, jolloin johtimet kytketään palovaroitinkeskuksessa oleviin liittimiin tai keskuksen valmistaja on voinut asentaa valmiin verkkojohdon, joka liitetään pistorasiaan. Keskuksen viereen voidaan siis joutua asentamaan 1-osainen maadoitettu pistorasia. Jos palovaroitinkeskuksen kuori on metallinen, voidaan maadoituksen varmistamiseksi asentaa 6 mm² keltavihreäjohdin rakennuksen päämaadoituskiskoon.

Älypalovaroitin kytketään myös rakennuksen 230 V:n sähköverkkoon. Älypalovaroitin kasvattaa ryhmäkeskuksen kokoa, koska jokaiselle älypalovaroittimelle varataan oma 2-napainen 30 mA vikavirtasuojakytkin. Vikavirtasuojan nimellisvirran tulee olla 25 - 63 A. Suunnittelijan onkin huomioitava tämä asia ja varattava tilaa itse vikavirtasuojakytkimille, mutta myös keskuksen sopiminen, sille varattuun tilaan on varmistettava. Vakiokeskuksiin voidaan joutua lisäämään vikavirtasuojakytkimiä, joten tilavaraus tulee huomioida tilatessa ryhmäkeskusta kohteeseen.

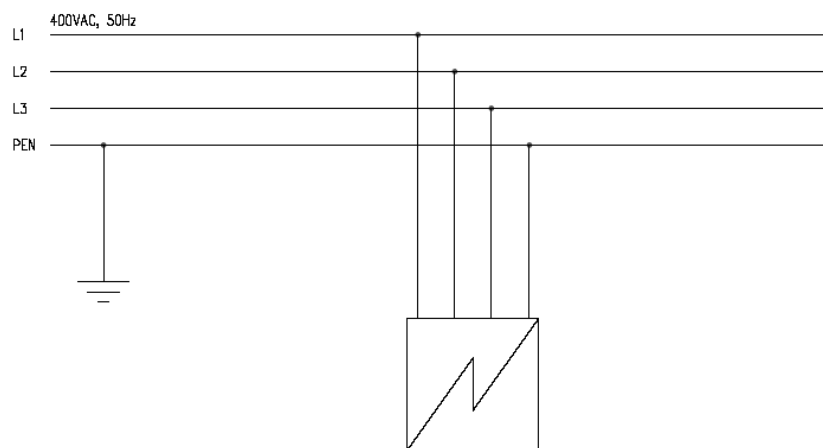
Tilaajan ja suunnittelijan on rakennusurakan alkuvaiheessa keskusteltava ja mietittävä, miten sähköryhmät jaotellaan, kytketäänkö valaistus samaan ryhmään älypalovaroittimen kanssa, jolloin palovaroittimen hälyttäessä tilasta sammuu valaistus vai halutaanko jostakin tietystä laitteesta katkaista sähkönsyöttö, ja jättää valaistus päälle, jotta poistuminen kohteesta on turvallista. Älypalovaroittimen kytkeminen lieden syöttöpiiriin on hyvin perusteltua ja järkevää tilastoitujen palojen aiheuttajana.

Kun kyseessä on uudisrakennus, on sen sähköverkko TN-S-järjestelmän mukainen (kuva 25) ja jos kyseessä on vanhempi rakennus, joka on rakennettu 80-luvulla tai aikaisemmin, on sen sähköverkko TN-C-järjestelmän mukainen (kuva 26), jos ei sen sähköverkkoa ole peruskorjattu ja päivitetty

TN-S järjestelmän mukaiseksi. Tapauksissa, joissa älypalovaroitin kytketään vanhaan rakennukseen, tulee sen sähköjärjestelmä selvittää ja mahdollisesti sitä joudutaan päivittämään. Vanhojen rakennusten sähköpisteissä on mahdollisesti tehty nollauksia, ja ne tulee poistaa, jotta vikavirtasuojakytkin pysyy päällä.



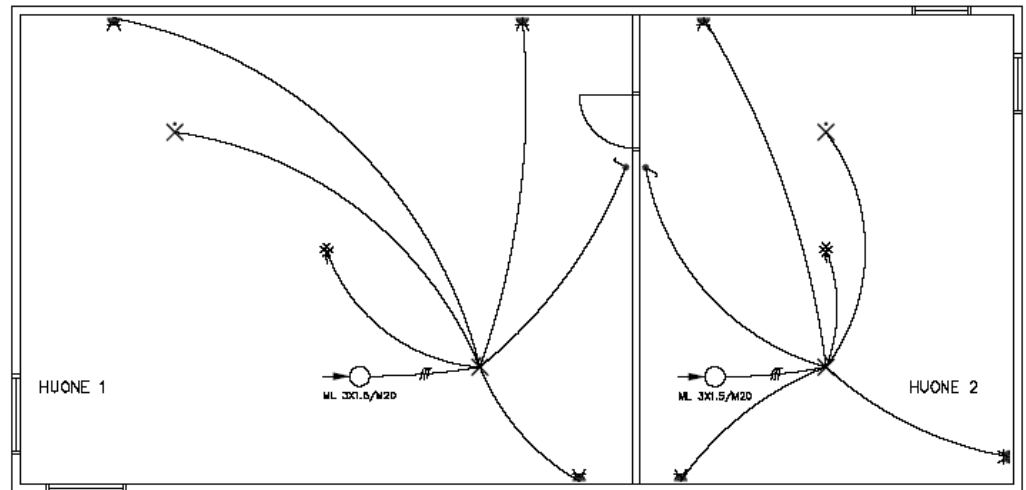
Kuva 25. TN-S-järjestelmä



Kuva 26. TN-C-järjestelmä

Kuvassa 27 älypalovaroitimet on kytketty samaan sähköryhmään kuin saman tilan valaistus ja pistorasiat. Molemmat huoneet ovat oman sulakkeen/johdonsuojakatkaisijan perässä, jolla saadaan kohdistettua sähkön katkeaminen vain tiettyyn tilaan. Huono puoli tämantapaisessa ratkaisussa

on se, että sähköt katkeavat tilan kaikista sähköpisteistä, eikä hälytystilanteessa valaistus jää palamaan, mikä voi tuottaa ongelmia ainakin vieraasta kohteesta pelastautuessa. Tällä ratkaisulla saadaan kuitenkin myös valaistus vikavirtasuojakatkaisijan valvonnan alaisuuteen.



Kuva 27. Osastoitu kohde. Älypalvaroitimen kanssa samassa ryhmässä valaistus ja pistorasiat [14, s.8]

Älypalvaroitimien kytkeminen tiettyyn sähköryhmään esitetään myös kohteen ryhmäkeskuksen pääkaaviossa (kuva 28). Helpohko tapa on kirjoittaa huomiokohtaan älypalvaroitin, jolloin asentaja tietää, mihin sähköryhmään se tulee kytkeä.

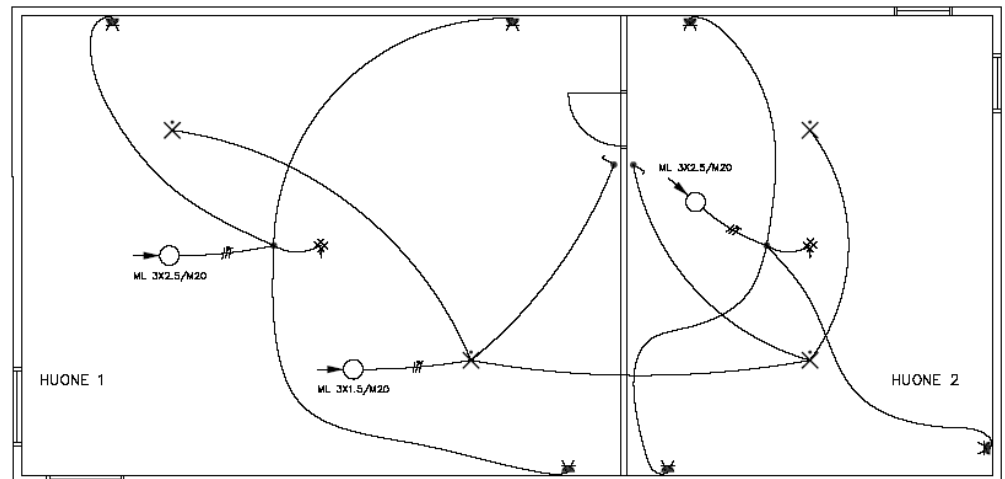
KESKUS	RYHMÄ	OSOITE	TUNNUS	JOHDOTUS	kVA/AW	A / A	HUOM.
		VALAISTUS JA PISTORASIA	HUONE 1	MMJ 3x1,55		C 10	ÄLYPALVAROITIN
		VALAISTUS JA PISTORASIA	HUONE 2	MMJ 3x1,55		C 10	ÄLYPALVAROITIN

Kuva 28. Keskuksen pääkaaviossa esitetään mihin ryhmään älypalvaroitin kytketään [14, s. 9]

Toinen tapa on kytkeä palvaroitimet pelkästään valaistus- tai pistorasiaryhmään. Huonona puolena tässä toteutustavassa on, että jos valaisin aiheuttaa palon, siitä ei katkea sähkö. Kuvassa 29 on esitetty, kuinka älypalvaroitimet tulee kytkeä. Molempien huoneiden valaistus voisi olla samassa ryhmässä, joka vähentäisi sulakkeiden/johdonsuojakatkaisimien määrää ryhmäkeskuksessa. Kytkeminen pistorasiaryhmään ei uusien määräysten

takia lisää vikavirtasuojakytkimien määrää, koska kaikki pistorasiat, joihin ei kytketä erityistä määrättyä sähkölaitetta tulee suojata

vikavirtasuojakytkimellä. Hälytyksen sattuessa jää tiloihin valaistuspäälle, joka helpottaa tiloista poistumista. Älypalvaroitimet kytketään ryhmäkeskuksen pistorasialähtöihin kuvan 30 mukaisesti.

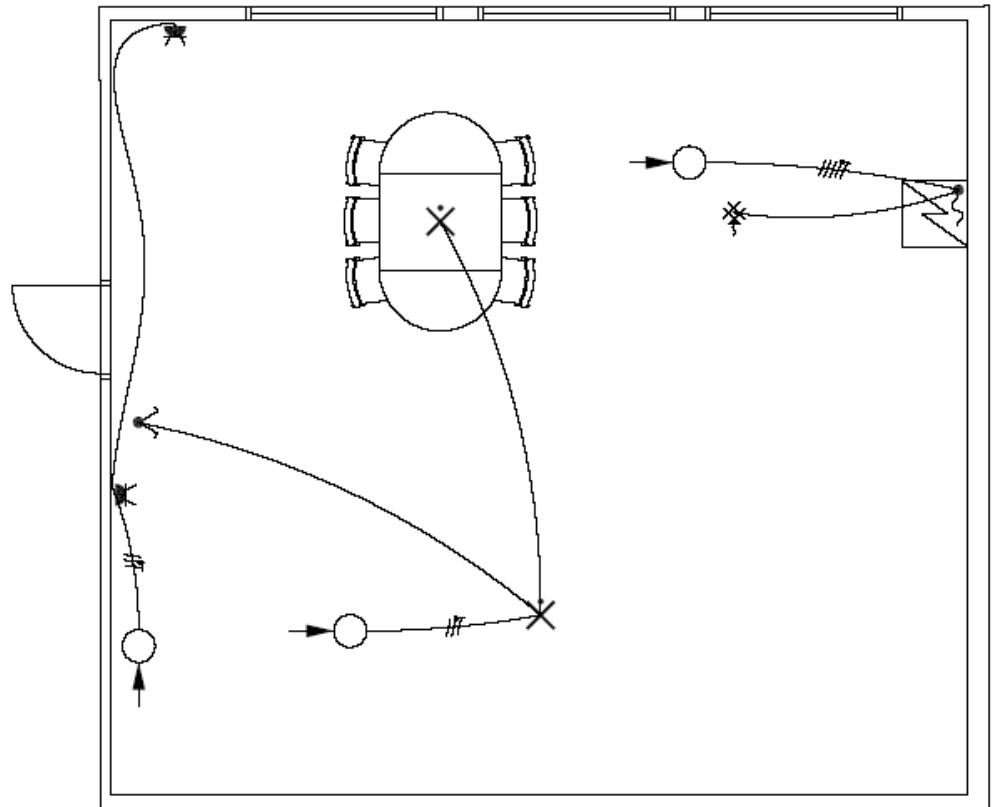


Kuva 29. Älypalvaroitimet kytkettynä pistorasiaryhmiin [14, s. 9]

KESKUS	RYHMÄ	OSOITE	TUNNUS	JOHDOTUS	KVA/kW	A / A	HUOM.
		PISTORASIA	HUONE 1	MMJ 3x2,5S		C 16	ÄLYPALVAROITIN
		PISTORASIA	HUONE 2	MMJ 3x2,5S		C 16	ÄLYPALVAROITIN
		VALAISTUS	HUONE 1 JA 2	MMJ 3x1,5S		C 10	

Kuva 30. Älypalvaroitimet kytketään ryhmäkeskuksen pistorasiaryhmiin, jotka varustetaan määräysten mukaisesti 30 mA vikavirtasuojakytkimellä [14, s. 9]

Lieden kanssa samaan ryhmään olisi hyvä kytkeä älypalvaroitin, kuten kuvassa 31 on esitetty. Liedet ovat tavallisesti 3-vaiheisia sähkölaitteita, joten se vaatii ryhmäkeskukseen myös 4-napaisen vikavirtasuojakytkimen. Kuvassa 32 on esitettyä älypalvaroitimen kytkeminen ryhmäkeskukseen tässä tapauksessa.

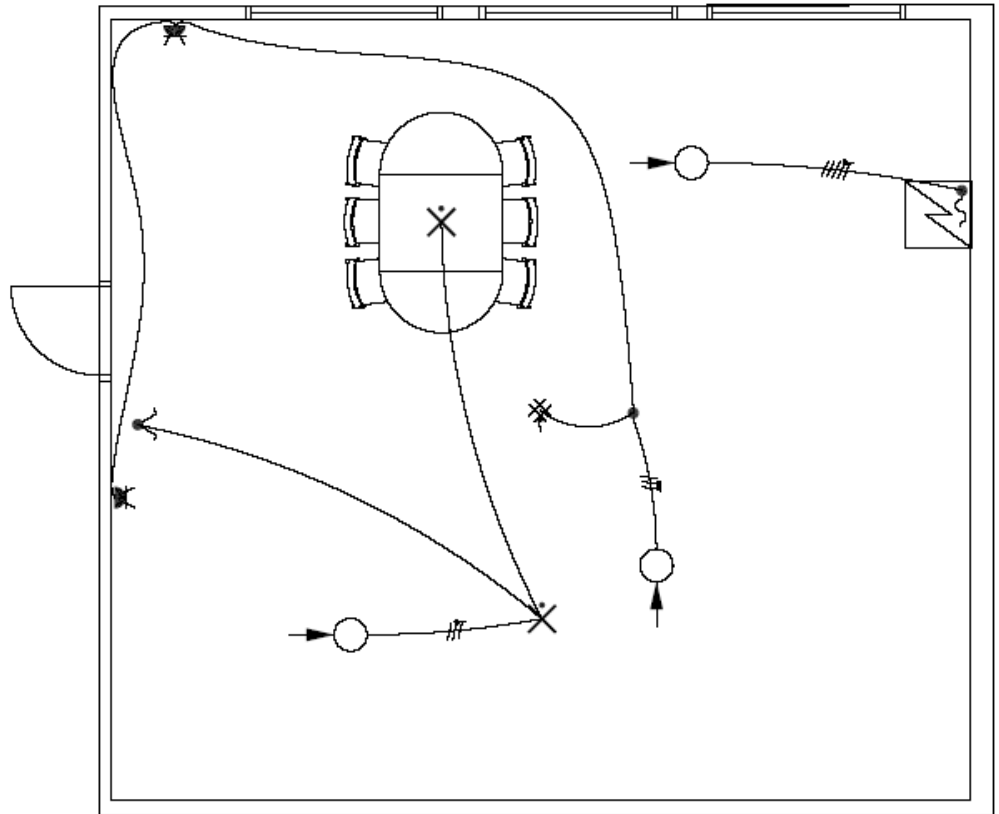


Kuva 31. Liesi valvottuna älypalovaroittimella [14, s. 9]

KESKUS	RYHMÄ	OSOITE	TUNNUS	JOHDOTUS	kVA/kW	A / A	HUOM.
		PISTORASIAT	HUONE 1	MMJ 3x2,5S		C 16	
		VALAISTUS	HUONE 1	MMJ 3x1,5S		C 10	
		LIESI	HUONE 1	MMJ 5x2,5S		C 16	ÄLYPALVAROITIN

Kuva 32. Liesi valvottuna älypalovaroittimella [14, s. 9]

Lieden sähköryhmä voidaan myös jättää varustamatta älypalovaroittimella (kuva 33), jolloin sen suojaus voidaan toteuttaa toisella tapaa. Kytkeminen suojaapiiriin toteutetaan 3-vaiheisen kontaktorin avulla (kuva 34). Kontaktorin ohjausjännite saadaan yhdestä vikavirran vaiheesta. Älypalovaroitin voidaan kytkeä pistorasiaryhmään ja tarvittavat johdotukset tehdä ryhmäkeskuksessa.

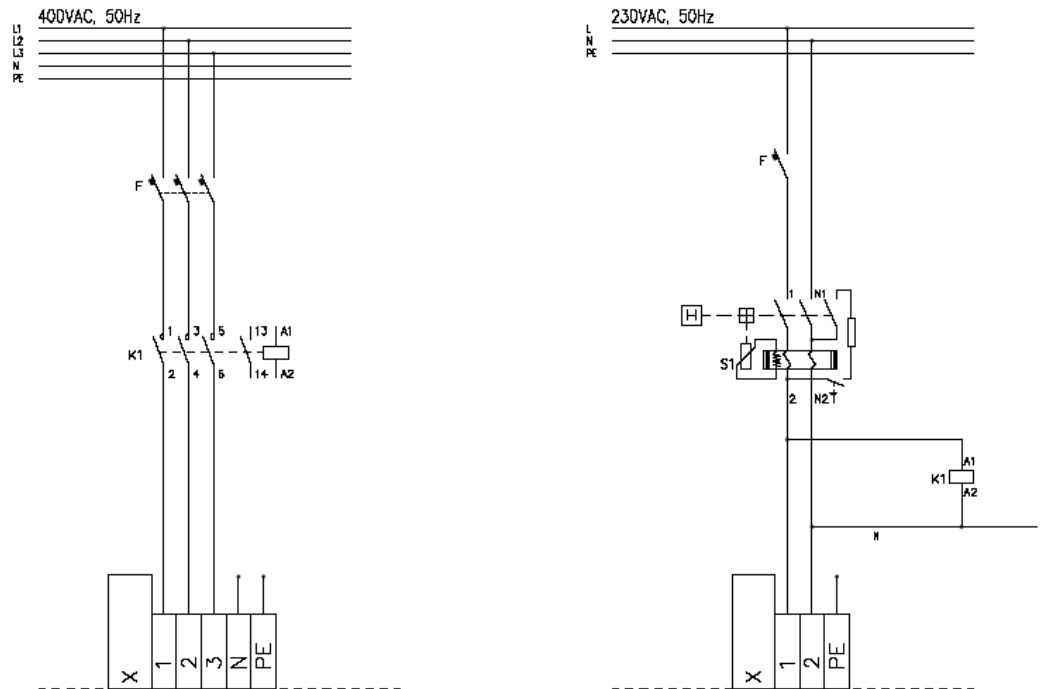


Kuva 33. Vaihtoehtoisesti älypalvaroitin voidaan kytkeä keittiön pistorasiaryhmään, jolloin liedn ohjaaminen toteutetaan toisella tavalla [14, s. 9]

KESKUS	RYHMÄ	OSOITE	TUNNUS	JOHDOTUS	KVA/W	A / A	HUOM.
		PISTORASIAT	HUONE 1	MMJ 3x2,5S		C 16	ÄLYPALVAROITIN
		VALAISTUS	HUONE 1	MMJ 3x1,5S		C 10	
		LIESI	HUONE 1	MMJ 5x2,5S		C 16	
		OHJAUS VIKAVIRTASUOJAKYTKIMELTÄ					

Kuva 34. Liedn ohjaaminen toisen sähköryhmän avulla [14, s. 9]

Ohjaamisen selventämiseksi kuva 35 selventää asiaa. Kuvan vasemmalla puolella on liedn ohjauksen pääjohtopiirikaavio ja oikealla puolella ohjauspiirikaavio. K1-kontactoria ohjataan vikavirtasuojakytkimen S1-vaiheleittimestä otetulla jännitteellä. Kun pistorasiaryhmässä oleva älypalvaroitin aiheuttaa hälytyksen ja tekee vikavirran suojapiiriin, vikavirtasuojakytkin laukeaa ja samalla myös K1-kontactorin ohjausjännite katkeaa, jolloin se päästää ja contactorin koskettimet avautuvat, jolloin myös liedeltä katkeaa jännite.



Kuva 35. Pääjohtopiirikaavio ja ohjauspiirikaavio

12 PALVAROITTIMIA KOSKEVAT PÖYTÄKIRJAT JA DOKUMENTIT

Uusille, laajennetuille ja uusituille palvaroitinjärjestelmille on tehtävä käyttöönottopöytäkirja (liite 3), jolla todetaan, että järjestelmä on asianmukaisesti asennettu, turvallinen käyttää ja toimii sille tarkoitetulla tavalla. Käyttöönottopöytäkirjan laatii laitteiston asentanut sähköurakoitsija. Palvaroitinjärjestelmille ei edellytetä määräaikaistarkastuksia, mutta hyvänä ohjeena on tarkastaa järjestelmän kunto ja taso asiantuntijan avulla. (Ks. liite 4, huolto- ja ko-keilupäiväkirja; liite 5, vikapäiväkirja.)

13 PALVAROITTIMEN KOESTUS JA KUNNOSSAPITO

Palvaroitin oikaoppinen ja ohjeiden mukainen asennus vaikuttaa suoraan palvaroitin toimintaan ja sen käyttöikänsä. Jokaisen palvaroitin myyntipakkauksen mukana tulee toimittaa asennus- ja sijoitusohjeet. Pakkauksen ohjeesta tulisi käydä ilmi myös palvaroitin huolto- ja uusimisväli.

Pelastuslain 486/2003 22§ 1 momentti edellyttää asunnon haltijan huolehti-maan huoneiston palvaroitimesta ja sen kunnossapidosta. Majoitustiloissa ja hoitolaitoksissa velvollisuus on toiminnanharjoittajalla. Sisäministeriö epäilee, että palvaroitin huoltamattomuus lisää palokuolemien määrää.

Jokaisessa palovaroittimessa tulee olla testauspainike, joka on ainoa oikea tapa testata palovaroittimen toimintakunto. Tulitikuilla tai kynttilöillä testaamista ei suositella, koska ne eivät välttämättä anna oikeaa tulosta toiminnasta erilaisten savutyyppejen takia. Suoralla tulella testaaminen mitätöi palovaroittimen takuun ja voi aiheuttaa testattavassa kohteessa palovaaran.

Palovaroittimen valmistaja antaa laitteelle käyttöiän, joka on yleensä n. 10 vuotta, joten lain edellyttämät pakolliset palovaroittimet, jotka tuli asentaa vuosituhannen alussa, alkavat olla uusintaiässä. Käyttöönottovuoden tai uusimisajankohdan voi merkitä palovaroittimen pohjaan muistamisen helpottamiseksi.

Palovaroittimiin kerääntyy pölyä ja tämän seurauksena palovaroittimen toimintavarmuus heikkenee ja erhehilytyksien todennäköisyys kasvaa. Ionisoivissa palovaroittimissa radioaktiivinen osa heikentyy ja optisissa palovaroittimissa heijastava linssi likaantuu. Optisen palovaroittimen linssiä ei voi puhdistaa itse, joten se tulisi viedä asiantuntijan puhdistettavaksi tai uusia palovaroitin. Kustannustehokkaampaa on usein hankkia uusi palovaroitin.

Kun pariston jännite alenee tiettyyn hälytyspisteeseen, alkaa palovaroitin antaa säännöllisiä lyhyitä äänimerkkejä, jolloin pariston vaihto olisi syytä tehdä toimintakunnon takaamiseksi. Asunnonhaltijalla olisikin hyvä olla varaparisto varastossa. Paristovarmennettuihin palovaroittimiin on saatavilla normaalien paristojen lisäksi pitkäkestoisia, jopa 10 vuotta kestäviä litiumparistoja. Palovaroittimiin on saatavilla lisävaruste, paristokotelo, joka asennetaan alemmaksi seinälle helpottamaan pariston vaihtoa. Varsinkin iäkkäiden ja liikuntarajoitteisten huoneistoissa, pariston vaihtoa voidaan helpottaa, asentamalla paristokotelo. Tällä on ehkäisevä vaikutus tapaturmien syntyyn, kuten tuolilta putoamiselta, kun paristoa ollaan vaihtamassa lisäjakkaran kanssa. Paristokotelosta voidaan myös tehdä toimintakunnon tealaus.

Palovaroittimen huollon ja kunnossapidon pääkohdat ovat seuraavat:

- Sähköverkkokäyttöisistä palovaroittimista on katkaistava sähkö huolto- toimien ajaksi.
- Ennen jännitteen katkaisua on hyvä tarkistaa toimintaa indikoivien LEDien toiminta.
- Palovaroittimen toimintakunto todennetaan painamalla siinä olevaa testauspainiketta 1 - 2 kertaa kuukaudessa. Toimintakunto testataan myös,

kun palataan lomalta tai ollaan oltu poissa pitkään, ja asunto on ollut tyhjillään.

- Palovaroitin imuroidaan kevyesti ja pyyhitään kostealla rätillä ulkoisesti kerran vuodessa, varo kastelemasta palovaroitinta. Imuroitaessa voidaan käyttää pehmeää harjaa, jotta huollon suorittaja ei kolhisi palovaroitinta. Palovaroittimen puhdistamiseen voidaan käyttää myös paineilmaa, mutta älä käytä kompressoria, koska paineilman seassa saattaa olla öljyä.
- Palovaroittimen paristo vaihdetaan kerran vuodessa (jos paristo varmenteinen eikä pitkäaikainen litiumparisto), normaalisti tavallinen paristo kestää vuoden mutta verkkovirrallisissa pidempään. Paristonvaihdon ajaksi täytyy verkkojännite katkaista.
- Palovaroitinta ei tule jättää talveksi kosteaan ja kylmään esim. kesämökille. Paristo voi vuotaa, elektroniikka hapettua, sireeni vaimentua ja häkävaroitin sensorit tuhoutua.
- Pitkäkestoinen paristo vaihdetaan valmistajan ohjeiden mukaan.
- Toimintakunto testataan aina kaikkien huoltotoimien jälkeen.
- Käytöstä poistettu palovaroitin tulee toimittaa sähkö- ja elektroniikkalaitteiden kierrätyspisteeseen. Se ei siis ole talousjätettä. Vanhat paristot toimitetaan paristojen keräyspisteeseen.
- Huolto- ja kokeilupäiväkirja täytetään toimenpiteiden jälkeen.

Kun käytössä on palovaroitinjärjestelmä, huoltoon ja kunnossapitoon kuuluvat vielä seuraavat kohdat:

- akkujen latausjännitteen mittaaminen ja mahdollinen säätö
- akkujen toiminnan testaus; toimintakoe tehdään ilman verkkolaitetta
- silmukoiden vikailmoitusten testaus
- mahdollisen hälytyksensiirron välittyminen haluttuihin numeroihin.

14 YHTEENVETO

Suomessa uusiutui vuonna 2009 moni määräys ja asetus, jotka koskivat palovaroittimia. Merkittävin uudistus tehtiin Ympäristöministeriön antamana Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 kohtaan 11.3.1., jossa määrätään palovaroittimet kytkettäväksi rakennuksen sähköverkkoon. Tämä määräys annettiin 18.12.2008 ja astui voimaan 1.2.2009.

Sisäministeriön asetus 239/2009 palovaroittimien sijoittamisesta ja kunnossapidosta annettiin 14.4.2009 ja voimaan se astuu 1.1.2010. Valtioneuvosto antoi 29.4.2009 asetuksen palovaroittimien teknisistä ominaisuuksista 291/2009, joka astuu voimaan 1.1.2010. Pelastuslaki 468/2003 edellyttää, että palovaroittimet pidetään toimintakuntoisina säännöllisellä testauksella. Laki annettiin 13.6.2003 ja astui voimaan 1.1.2004.

Insinööriyössä käsiteltiin palovaroittimia ja sitä, kuinka uudistuneet määräykset ja asetukset vaikuttavat niihin. Asennusvaatimuksiin ja suunnitteluun vaikuttavista tekijöistä pyrittiin kertomaan kaikki oleellinen. Tarkoituksena oli koota kattava raportti palovaroittimista, niiden asentamisesta, ja miten suunnitella palovaroittimet rakennukseen oikeaoppisesti ja vaatimusten mukaisesti.

Uusilla määräyksillä ja asetuksilla on enemmän positiivista kuin negatiivista vaikutusta rakennusten paloturvallisuuteen. Moni ihmishenki tulee mahdollisesti säästymään, koska palovaroittimet pysyvät nyt varmemmin toimintakuntoisina. Tulevaisuudessa ei pitäisi enää valmistua yhtään rakennusta (pois lukien erilliset varastot, ulkorakennukset jne.), jota ei ole varustettu palovaroittimella. Väärin sijoitettujen palovaroittimien määrän pitäisi vähentyä, eikä niitä käytännössä tulisi enää olla, jos sähköasentaja on tuntenut sijoitukseen vaikuttavat kriteerit. Paristojätteen väheneminen on myös yksi hyvä puoli, jonka uusi määräys toi mukanaan, koska palovaroittimet toimivat paristoilla vain poikkeustilanteessa, joten paristot kestävät pitempään.

Huonona puolena voidaan pitää palovaroittimien huoltoon ja vaihtoon liittyviä asioita. Vanhan sähköverkkoon kytketyn palovaroittimen vaihtaminen uuteen vaatii aina sähköasentajan, koska laitteessa on 230 V:n vaihtojännite. Vaihdotyö olisikin järkevää tehdä rivi- ja kerrostaloissa kerralla kaikkiin huoneistoihin kustannussyistä. Tällöin kustannukset jakaantuvat tasaisesti kaikille asukkaille, ja veloitus on pienempi johtuen matkakuluista ja sarjatyönä tehdystä vaihtotyöstä, jossa aikaa kuluu vähemmän.

Kustannukset lisääntyvät varmasti, mutta ne ovat kuitenkin merkityksettömiä rakentamisen kokonaiskustannuksissa, ja jos uusien määräyksien ja asetusten avulla saadaan pelastettua yksikin ihmishenki, se on maksanut itsensä moninkerroin takaisin.

Hoitolaitoksiin asennetaan varmasti lisää palovaroitinjärjestelmiä tulevaisuudessa, mutta tavoitteena on myös varustaa hoitolaitokset sprinklerijärjestelmillä vuoteen 2015 mennessä. Tästä on hyviä kokemuksia muista maista, kun palokuolemat on jo saatu tiputettua lähes nollaan.

Markkinoille on tulossa myös älykamaroita ja liesituuletinautomaatteja. Älykameran asennuskotelon alle on sijoitettu vesisäiliö, ja kun kamera huomaa tulipalon, se suuntaa vesisuihkun kohti tulipaloa ja sammuttaa sen. Liesituuletinautomaatissa on myös oma vesisäiliö liesituulettimen kotelon sisällä. Havaitessa savua se suihkuttaa vettä koko lieden alueelle sammuttaen palon. Molemmat laitteet ovat vielä testausvaiheessa, eikä markkinoilletulosta ole tietoa.

LÄHTEET

- [1] Pelastuslaki 13.6.2003/468
- [2] Suomen rakentamismääräyskokoelma E1. 2002.
- [3] Suomen rakentamismääräyskokoelma E1. 2009.
- [4] Paloilmoittimien asennus ja suunnitteluopas 2002
- [5] Sisäasiainministeriön pelastusosasto. *Palokuolemat* [verkkodokumentti], päivitetty 27.1.2009 [viitattu 4.6.2009].
Saatavissa: <http://www.pelastustoimi.fi/turvatietao/palokuolemat/>
- [6] Sisäasiainministeriön pelastusosasto. *Tulipaloissa kuoli 91 ihmistä vuonna 2007 – yli puolet heistä oli päihtyneitä* [verkkodokumentti], päivitetty 19.12.2008 [viitattu 4.6.2009].
Saatavissa: <http://www.pelastustoimi.fi/artikkelit/4224>
- [7] ST-käsikirja 10. Paloilmoitinjärjestelmät. Espoo: Sähkötieto ry. 2002.
- [8] Rakennusalan virtuaalikoulu. *Rakennusten paloturvallisuus* [verkkodokumentti], [viitattu 10.8.2009]. Saatavissa: <http://82.128.163.193/2004/paloturvallisuus/johdanto.htm>
- [9] Suomen standardisoimisliitto SFS. *Palovaroitinstandardi SFS_EN 14604.2005*
- [10] InGrid Home Security [verkkodokumentti]. [viitattu 18.9.2009]. Fire protection > Smoke/Heat detector. Saatavissa: <http://store.ingridhome.com/cart/pc/viewPrd.asp?idcategory=10&idproduct=6>
- [11] Pelastustoimi [verkkodokumentti]. 31.3.2006 [viitattu 11.8.2009]. Turvatietao > Häkävaroitin. Saatavissa: <http://www.pelastustoimi.fi/turvatietao/hakavaroitin/>
- [12] Temrex Oy [verkkodokumentti]. [viitattu 18.9.2009]. Palovaroittimet > Häkävaroitimet. Saatavissa: http://www.temrex.fi/verkkokauppa/product_details.php?p=1694
- [13] Hedegren Security [verkkodokumentti]. [viitattu 18.9.2009]. Saatavissa: <http://www.hedengrensecurity.fi/isokuva?id=1582919>
- [14] Fidepro Oy [verkkodokumentti]. *Suunnittelijan opas* [viitattu 6.8.2009]. Saatavissa: http://www.fidepro.fi/index.php?node_id=4594
- [15] Suuntava Oy [verkkodokumentti]. 11.8.2009 [viitattu 11.8.2009]. *Erheelliset palohälytykset*. Saatavissa: <http://www.finsecon.fi/index.php/erheelliset-palohalytykset>
- [16] Etelä-Suomen Hälytintekniikka [verkkodokumentti]. [viitattu 18.9.2009]. GSM > GSM-WT sovitin/Hälytyksen siirtolaite. Saatavissa: <http://www.halytintekniikka.fi/index.php?id=22>

11.3 Palovaroitin ja automaattinen paloilmoin

11.3.1

Seuraaviin tiloihin tulee asentaa sähköverkkoon kytkettävät palovaroittimet:

- majoitustilat, joissa on enintään 50 majoituspaikkaa,
- hoitolaitokset, joissa on enintään 25 vuodepaikkaa,
- päivähoitolaitokset, jotka on tarkoitettu yli 25 hoidettavalle,
- P2-luokan 3–4-kerroksiset rakennukset sekä
- erityisryhmien asunnot, esimerkiksi vanhustentaloissa.

Ohje

Laitteiston toiminta suunnitellaan siten, että se antaa hälytyksen henkilökunnalle tai vaarassa oleville niin nopeasti, että pelastamiseen ja pelastautumiseen rakennuksen vaaranalaisesta osasta jää riittävästi aikaa.

Ohje

Näihin erityisryhmiin kuuluvat henkilöt, joiden kyky havaita alkava palo tai mahdollisuus poistua ripeästi turvaan on heikentynyt

**Ympäristöministeriön asetus
rakennusten paloturvallisuudesta annetun ympäristöministeriön asetuksen muuttamisesta**

Annettu Helsingissä 30 päivänä kesäkuuta

Ympäristöministeriön päätöksen mukaisesti muutetaan rakennusten paloturvallisuudesta 12 päivänä maaliskuuta 2002 annettua ympäristöministeriön asetusta seuraavasti:

1 §

Määräyksen 11.3 otsikko muutetaan näin kuuluvaksi:

11.3 Sähköverkkoon kytketty palovaroitin ja automaattinen paloilmotin

2 §

Määräys 11.3.1 muutetaan näin kuuluvaksi:

Seuraa-

viin tiloihin, mikäli ne on kytketty sähköverkkoon, tulee asentaa sähköverkkoon kytkettävät palovaroittimet:

- asunnot huoneistokohtaisesti,
- majoitustilat, joissa on enintään 50 majoituspaikkaa,
- hoitolaitokset, joissa on enintään 25 vuodepaikkaa,
- päivähoidon laitokset sekä
- P2-luokan 3–4 kerroksiset työpaikkarakennukset.

Määräykseen liittyvät ohjeet muutetaan näin kuuluviksi:

Ohje Lait-

teen toiminta suunnitellaan siten, että se antaa hälytyksen vaarassa oleville ja tarvittaessa henkilökunnalle niin nopeasti, että pelastautumiseen ja pelastamiseen rakennuksen vaaranalaisesta osastajaa riittävästi aikaa.

Laitteen virransyöttövarmistetaan esimerkiksi paristolla tai akulla.

3 §

Tämä asetus tulee voimaan 1 päivänä helmikuuta 2009.

Helsingissä 30 päivänä kesäkuuta 2008

Asuntonministeri *Jan Vapaavuori*

Yli-insinööri Jorma Jantunen

PALOVAROITINJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTOPÖYTÄKIRJA / LUOVUTUSPÖYTÄKIRJA

KOHTEEN TIEDOT:

OSOITE

KOHTEEN OMISTAJA/
HALTIJA

ASENTAJA/TEKIJÄ

PUH.

JÄRJESTELMÄN LAAJUUS

YKSIKKÖÄ

OPASTUS SUORITETTU

(PVM)

ASENNUS TARKASTETTU JA HYVÄKSYTTY

(PVM)

[illegible]

O=OPTINEN VAROITIN
I=IONISOIVA VAROITIN
T=LÄMPÖVAROITIN

HUOMIO!TA:

*=TEHDÄÄN ÄLYPALOITINJÄRJESTELMÄSSÄ

VALTUUTETTU ASENNUSLIKE

VALTUUTETTU ASENTAJA

HUOLTO- JA KOKEILUPÄIVÄKIRJA

KOHTIEN TIEDOT:

OSOITE

KOHTIEN OMISTAJA/
HALTIJA

JÄRJESTELMÄN
LAAJUUS

YKSIKKÖÄ

[illegible]

VIKAPÄIVÄKIRJA

[illegible]